MANUAL DO EQUIPAMENTO "FLUENCE"

REGISTRO ANVISA nº: 80212480005

HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.
Av. Rio Nilo, 209 Jd. Figueira CEP 13904-380 Amparo-SP Brasil
Tel/Fax (19) 3808-7741 CNPJ: 03.271.206/0001-44 IE: 168.041.609.112
www.htmeletronica.com.br Autoriz. Func. ANVISA: U9M2213X0165
Engº Téc. Resp.: Paulo G. S. Lopes CREA/SP. nº 50.604.839-88
Téc. Resp. Subst.: Rafael de Camargo Stefano CREA/SP. nº 50.639.120-39

Revisão: 02 - 19/02/2014

ÍNDICE

1

APRESENTAÇÃO

1.1 CARO CLIENTE 9
1.2 O MANUAL 9
1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO FLUENCE 10
1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL 11

2

CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

2.1 CUIDADOS TÉCNICOS 12
2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA 13
2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO 13
2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE 13

3

ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO FLUENCE

3.1 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO 14
3.2 ACESSÓRIOS QUE NÃO ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO 15

4

INSTALAÇÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE 16
4.2 REMOTE INTELOCK CONNECTOR 17
4.3 MASTER CONTROL 19
4.4 BOTÃO LASER STOP 21
4.5 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA 22
4.5.1 - Lista de Acessórios em Conformidade com os Requisitos da Norma NBR IEC 60601-1-2 23

ÍNDICE

5

CONSIDERAÇÕES SOBRE LASER

5.1 DEFINIÇÃO 24
5.2 DIFERENÇA ENTRE O LASER E A LUZ BRANCA 24
5.2.1 Monocromaticidade 24
5.2.2 Unidirecionalidade 25
5.2.3 Coerência 25

5.3 GERAÇÃO DO LASER 26
5.3.1 Geração do LASER de Diodo de Infravermelho 830 26
5.3.2 Geração do LASER de Diodo de infravermelho 904 26
5.3.3 Geração do LASER de Diodo Vermelho 658nm 27
5.4 CLASSIFICAÇÃO ELETROMAGNÉTICA 27
5.5 INTERAÇÃO DA LUZ COM OS TECIDOS 27
5.5.1 Reflexão 27
5.5.2 Refração 28
5.5.3 Dispersão 29
5.5.4 Absorção do Laser 30
5.6 PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO 30
5.7 EFEITOS DA RADIAÇÃO DO LASER DE MÉDIA E BAIXA POTÊNCIA 30
5.7.1 Efeitos Primários 30
5.7.1.1 Bioquímico 31
5.7.1.2 Bioelétrico 31
5.7.1.3 Bioenergético 32
5.7.2 Efeitos Secundários 32
5.8 EFEITOS TERAPÊUTICOS 33
5.8.1 Efeito Antiinflamatório 33
5.8.2 Efeito Analgésico 33

ÍNDICE

5.8.3 Efeito Estimulante do Trofismo dos Tecidos 34
5.8.4 Estímulo a Circulação Periférica 34
5.9 INDICAÇÕES 35
5.9.1 Fisioterapia / Realibitação 35
5.9.2 Estética, Dermatologia e Podologia 36
5.9.3 Acupuntura 36
5.10 CONTRA INDICAÇÕES 37
5.11 CUIDADOS COM O LASER 37
5.12 TIPOS DE APLICAÇÕES 38
5.12.2.1 Pontual 38
5.12.2.2 Por Zona 38
5.12.2.3 Varredura 38

6

DOSIMETRIA

6.1 POTÊNCIA MÉDIA 39
6.1.1 Potência Média do LASER de Diodo Inframervelho 904nm 39
6.1.2 Potência Média do LASER de Diodo Infravermelho 830nm 41
6.1.3 Potência Média do LASER de Diodo Vermelho 658nm 41
6.1.4 Cálculo de Áreas 41
6.2 ENERGIA 42
6.3 CORRELAÇÃO FLUÊNCIA X ENERGIA 43
6.4 PARÂMETROS DE DOSAGEM 43
6.4.1 Indicações Quanto ao Efeito 43
6.4.2 Indicações de Acordo com o Estágio do Processo Inflamatório 44
6.4.3 Indicações Conforme Carater Inibitório e Estimulatório da Dosagem 44
6.5 NÚMEROS DE APLICAÇÕES 44

ÍNDICE

7

CONSIDERAÇÕES SOBRE LEDS

7.1 DEFINIÇÃO 45
7.2 EFEITOS DA LED TERAPIA 45
7.3 TIPOS DE LEDS 47
7.3.1 LED AZUL 47
7.3.2 LED ÂMBAR 47
7.4 CONTRA-INDICAÇÕES 48
7.5 LED/LASER NOS TRATAMENTOS 48
7.5.1 Ácne 49
7.5.2 Hipercromias 49
7.5.3 Estímulo ao Colágeno 49
7.5.4 Alopecia 50
7.5.5 Fibro Edema Gelóide 50
7.5.6 Estrias 50
7.5.7 Onicocriptose 50
7.5.8 Tinea interdigital 51
7.5.9 Onicomicose 51
7.5.10 Drenagem linfática 51
7.5.11 Pós-operatórios 51
7.5.12 Edema palpebral 51
7.6 PROTOCOLOS DE TRATAMENTO 52

8

COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO FLUENCE

8.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO FLUENCE 59
8.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Painel do Equipamento FLUENCE 59
8.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO FLUENCE 61
8.2.1 Descrição dos Comandos e da Entrada da Parte Posterior do Equipamento FLUENCE 61

ÍNDICE

8.3 LATERAL ESQUERDA DO EQUIPAMENTO FLUENCE . 62
8.3.1 Descrição da Saída da Lateral Esquerda do Equipamento FLUENCE 62
8.4 LATERAL DIREITA DO EQUIPAMENTO FLUENCE 63
8.4.1 Descrição do Comando da Lateral Direita do Equipamento FLUENCE 63
8.5 CANETA LASER HTM 658nm - 30mW E 100mW 64
8.5.1 Descrição dos partes que compõem a CANETA 658nm 64
8.6 CANETAS LASER HTM 904nm E 830 nm 65
8.6.1 Descrição das partes que compõem as CANETAS 904nm e 830nm 65
8.7 APLICADORES COMBINADOS 66
8.7.1 Descrição das partes que compõem os APLICADORES COMBINADOS 66

9

OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE

9 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE 67

10

MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

10.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA 76
10.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA 77
10.2.1 Verificação do Feixe Laser 77
10.2.2 Cabos de conexão e alimentação 78
10.2.3 Óculos de proteção contra radiação laser 78
10.2.4 Limpeza do gabinete 78
10.2.5 Limpeza dos Aplicadores Individuais e Aplicadores Combinados 79
10.2.6 Limpeza dos óculos de proteção Contra Radiação Laser 79
10.2.7 Calibração 79

ÍNDICE

10.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO PARA ASSISTÊNCIA TÉCNICA 80
10.4 MEIO AMBIENTE 80

11

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO FLUENCE

11.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO FLUENCE 81
11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO LASER 82
11.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904-25W 83
11.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904-75W 84
11.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658nm-30mW 85
11.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658nm-100mW 85
11.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830nm-75mW 86
11.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830nm-150mW 86
11.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICADOR COMBINADO RED LASER + BLUE 87
11.10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICADOR COMBINADO IR LASER + AMBER 88
11.11 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O FLUENCE 89
11.12 IMUNIDADE ELETROMAGNETICA PARA O FLUENCE 90

ÍNDICE

11.13 DISTÂNCIAS DE SEPARACÃO RECOMENDADAS ENTRE EQUIPAMENTO DE COMUNICAÇÃO DE RF, PORTÁTIL E MÓVEL E O FLUENCE 93
11.14 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO FLUENCE 94
11.15 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-22 95
11.16 DESCRITIVO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO 96
11.17 DESCRITIVO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZIDAS NAS CANETAS E APLICADORES COMBINADOS 97

11.18 DESCRITIVOS DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM 99
11.19 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO . 100
11.20 DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBLIDADE 100

12

CERTIFICADO DE GARANTIA

12 CERTIFICADO DE GARANTIA 101

1 APRESENTAÇÃO

1.1 CARO CLIENTE

Parabéns!!! Você agora possui um equipamento de alta tecnologia e de qualidade excepcional que, aliado a seus conhecimentos, produzirá excelentes resultados em seus tratamentos.
Contudo, para que você possa explorar ao máximo os recursos do equipamento, garantindo sua segurança e a de seus pacientes, é imprescindível que você leia este manual e siga corretamente suas instruções. Assim, você desempenhará a função de um profissional com elevado padrão de atendimento.
Nós, da HTM Eletrônica, estamos prontos para esclarecer quaisquer dúvidas sobre a operação do equipamento e também para ouvir sua opinião e suas sugestões sobre o mesmo.

1.2 O MANUAL

Este manual descreve todo processo de instalação, montagem, operação e características técnicas do equipamento FLUENCE, além de importantes considerações sobre o LASER, no tangente a sua geração, forma de onda, indicações, contra-indicações, entre outras informações.

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do equipamento FLUENCE. Ele foi elaborado por profissionais treinados e com qualificação técnica necessária para esse tipo de literatura.

1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO FLUENCE

O FLUENCE é um equipamento com controle totalmente digital que foi construído para trabalhar com seis diferentes CANETAS LASER (APLICADORES INDIVIDUAIS) e dois APLICADORES COMBINADOS (CLUSTER):

CANETAS LASER (APLICADORES INDIVIDUAIS)

- Comprimento de onda 658nm com potência de 30mW;
- Comprimento de onda 658nm com potência de 100mW;
- Comprimento de onda 830nm com potência de 75mW;
- Comprimento de onda 830nm com potência de 150mW;
- Comprimento de onda 904nm com potência de pico 25W;
- Comprimento de onda 904nm com potência de pico 75W.

APLICADORES COMBINADOS (CLUSTER)

- RED LASER (658nm - 100mW) + BLUE LED;
- INFRARED LASER (830nm - 150mW) + AMBER LED.

Caracteriza-se ainda por apresentar as seguintes vantagens:

þ Equipamento projetado para atender as necessidades referente a terapia por LASER, atendendo a Norma Geral NBR IEC 60601-1 e Norma Específica NBR IEC 60601-2-22 ambas exigidas para certificação de conformidade INMETRO;

þ Apresenta design revolucionário, que alia beleza e praticidade na operação, além de possuir como característica, a portabilidade;

þ Possui ponta toposcópica nas Canetas Laser (Aplicadores Individuais), permitindo localizar pontos para acupuntura;

þ Realizar disparo remoto do feixe de LASER através do anel de disparo nas Canetas Laser e através do botão de disparo para os Aplicadores Combinados (Cluster).

1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL

Entende-se como desempenho essencial do equipamento FLUENCE o fornecimento da emissão de Laser para fins fisioterapêuticos dentro das características e exatidões declaradas no item 10 - “Especificações Técnicas” deste manual de instruções. Ainda todas as funções do equipamento foram ensaiadas de acordo com as prescrições de imunidade da norma NBR IEC 60601-1-2: Norma Colateral: Compatibilidade Eletromagnética - Prescrições e Ensaios.

2 CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

2.1 CUIDADOS TÉCNICOS

þ Antes de ligar o equipamento, certifique-se que está ligando-o conforme as especificações técnicas localizadas na etiqueta do equipamento ou no item Especificações Técnicas do Equipamento FLUENCE.

þ Não abra o equipamento, as Canetas LASER(Aplicadores Individuais) e os Aplicadores Combinados (Cluster) em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará pondo em risco a sua segurança e poderá danificar componentes caros como o diodo LASER e/ou LED's. Qualquer defeito, contacte a HTM Eletrônica que informará a Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de você;

þ Não substitua o fusível por outro de valor diferente do especificado no item Especificações Técnicas do Equipamento ou na etiqueta do equipamento;

þ Nunca desconecte o plug da tomada puxando pelo cabo de força. Ainda para aumentar a vida útil dos cabos dos aplicadores, não desconecte-os do equipamento puxando pelos fios;

þ Manuseie as Canetas LASER e os Aplicadores Combinados com cuidado, pois impactos mecânicos podem danificar os mesmos;

þ Os pinos dos conectores identificados com o símbolo de advertência ESD ( ) não devem ser tocados. As conexões não devem ser feitas a estes conectores exceto no caso de serem utilizados os procedimentos de precaução ESD. Os procedimentos de precauções incluem métodos de prevenção de acúmulo de descarga eletrostática (Ex. ar condicionado, umidificação, coberturas para pisos condutores, roupas não sintéticas), procedimentos que causem a descarga do corpo na estrutura do equipamento ou sistema ou aterramento ou um objeto metálico grande, e a ligação de uma pessoa através de uma pulseira ao equipamento ou sistema ou aterramento.

þ Inspecione constantemente o cabo de força e os cabos dos aplicadores, principalmente próximo aos conectores, verificando se existe presença de cortes na isolação dos mesmos. Inspecione também os óculos de proteção contra radiação LASER verificando possíveis trincos. Percebendo qualquer problema siga os procedimentos descritos para manutenção do equipamento.

2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA

þ Para limpar o equipamento e os aplicadores, utilize um pano seco.

þ Para limpar os óculos de proteção contra radiação LASER, lave os mesmos com água e sabão com cuidado para não riscar a mesma.

Agindo assim você estará conservando seu equipamento.

2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO

þ Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação;

þ Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 60ºC ou inferior a -20ºC;

þ Não exponha o equipamento direto aos raios de sol, chuva ou umidade excessiva.

2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE

þ Se houver necessidade de transportar o equipamento, utilize o mesmo processo de embalagem utilizado pela HTM Eletrônica. Procedendo desta forma, você estará garantindo a integridade do equipamento. Para isso, aconselha-se que a embalagem do equipamento seja guardada.

þ Na remessa de equipamento entre localidades, recomendamos o uso de transportadoras para os seguintes modelos:

- DIATHERAPIC MICROWAVE
- DIATHERAPIC SHORTWAVE
- BEAUTY DERMO
- BEAUTY STEAM.

Demais equipamentos podem ser transportados, também, pelos Correios.

É importante enfatizar o uso dos materiais de embalagem em todos os casos de transporte do equipamento.

3 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO FLUENCE

3.1 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

þ 01 CD com o Manual de Instruções do equipamento FLUENCE;

þ 01 Cabo de Força 2x1;

þ 01 óculos de proteção para Radiação Laser (operador).

3.2 ACESSÓRIOS QUE NÃO ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO (OPCIONAIS)

þ 06 Canetas Laser (Aplicadores Individuais);

þ 02 Aplicadores Combinados (CLUSTER);

þ 01 óculos de proteção do Paciente.

4 INSTALAÇÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE

1) Conecte o cabo de força no equipamento e na tomada da rede elétrica, certifique-se que o valor da tensão da rede elétrica encontra-se dentro da faixa de 100V~ a 230V~.

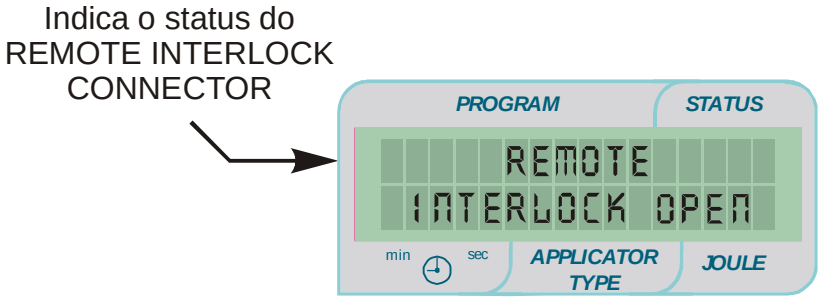
þ O equipamento não precisa ser ligado com filtro de linha, pois possui filtro interno e nem em estabilizador de tensão;

2) Conecte os cabo do aplicador na saída do equipamento.

4.2 REMOTE INTERLOCK CONNECTOR

O equipamento FLUENCE possui a opção de Intertravamento Remoto, trata-se de um conector do lado esquerdo do equipamento para conexão de um Plug P2 ligado a um contator simples (Aberto/Fechado), que pode ser ligado em portas, janelas ou outros tipos de acesso ao local.

Caso alguém inadvertidamente acesse o local, este sensor interrompe a emissão do laser durante a aplicação e apresenta a seguinte mensagem no display:

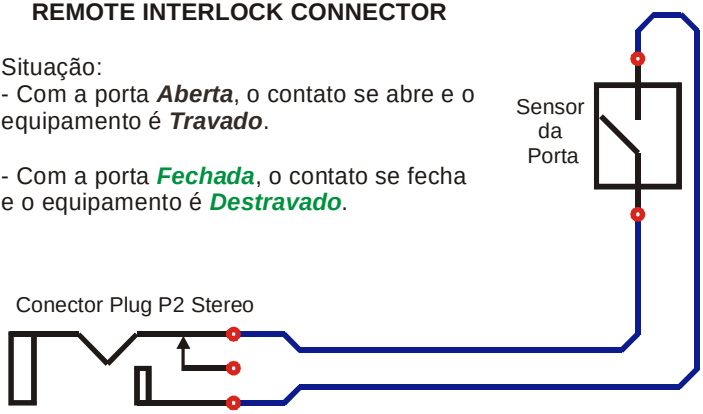


þ A instalação do sensor só pode ser feita por um profissional eletricista qualificado que irá sugerir opções de sensores conforme necessidade e local de instalação, o esquema abaixo indica o modo de ligação do circuito do sensor.

REMOTE INTERLOCK CONNECTOR

Situação:
- Com a porta ***Aberta***, o contato se abre e o equipamento é ***Travado***.

- Com a porta ***Fechada***, o contato se fecha e o equipamento é ***Destravado***.



4.3 MASTER CONTROL

O equipamento FLUENCE possui a função MASTER CONTROL que trava (bloqueia) e destrava (libera) as funções do equipamento, evitando o uso inadvertido do mesmo por pessoas não autorizadas. A opção MASTER CONTROL é habilitada executando as seguintes combinações de teclas:

Destravar

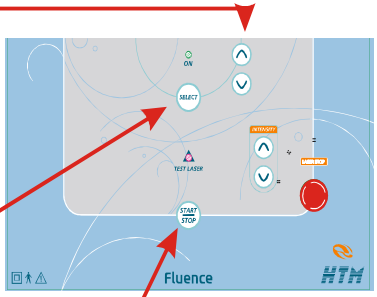
1 - Pressione simultaneamente as teclas

SELECT

e UP

2 - O Display mostrará a pergunta:
UNLOCK? (destravar ?)
3 - Pressione então a tecla

para liberar o uso do Fluence



Travar

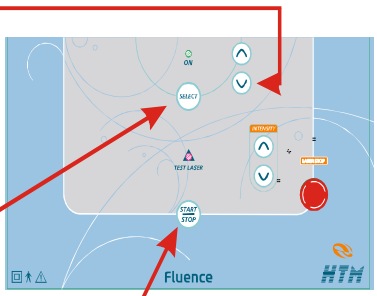
1 - Pressione simultaneamente as teclas

SELECT

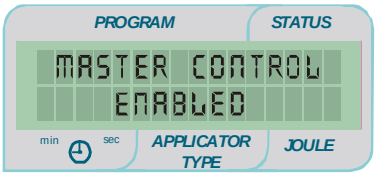
e DOWN

2 - O Display mostrará a pergunta:
LOCK? (travar ?)
3 - Pressione então a tecla

para bloquear o uso do Fluence



Quando o equipamento é ligado pela primeira vez entra modo bloqueado

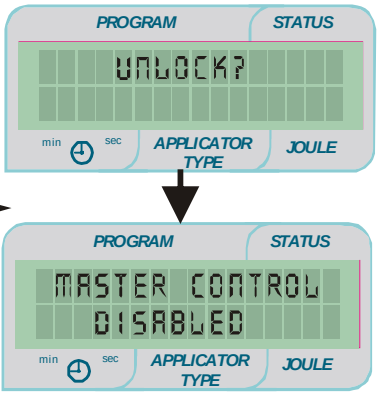


Para liberar pressione

SELECT + ^

simultaneamente e depois pressione START STOP

para confirmar.

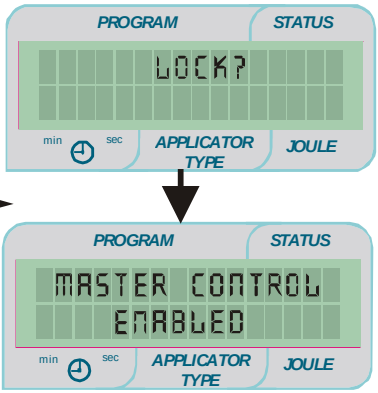


Ao final de cada aplicação, para bloquear o equipamento pressione

SELECT + v

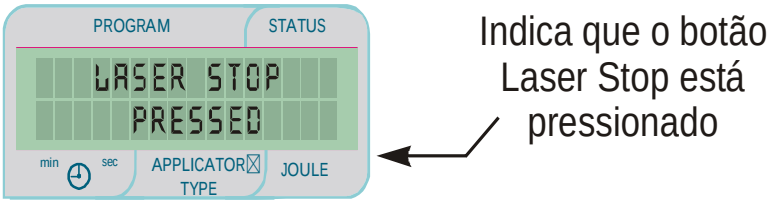
simultaneamente e depois pressione START STOP

para confirmar.

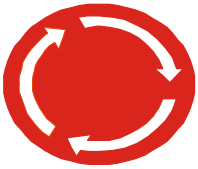


4.4 BOTÃO LASER STOP

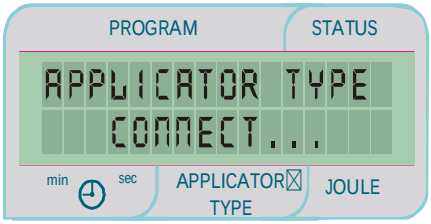
O equipamento FLUENCE possui o botão LASER STOP. Este botão é usado como um botão de emergência, e ao ser pressionado, o mesmo interrompe a emissão de laser instantâneamente.
Caso o botão seja (ou esteja) acionado, o equipamento emitirá um beep continuo e apresentará a seguinte mensagem no display lcd:



Para desacionar o botão Laser Stop basta girar o mesmo no sentido horário (indicado pelas setas), como mostrado na figura abaixo:



Após desacionado, o equipamento volta a tela de reconhecimento do aplicador.



Caso a função Master Control esteja habilitada, o usuário deverá seguir a sequência de destravamento descrita no item 4.3

4.5 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

O equipamento FLUENCE não causa interferência significativa em outros equipamentos, porém, pode sofrer interferência e ter suas funções alteradas se submetido a campo eletromagnético de grande intensidade. Com base nesta informação devemos tomar as seguintes precauções:

þ O equipamento FLUENCE não pode ser utilizado muito próximo ou empilhado sobre outros equipamentos. Caso isso seja necessário, recomenda-se que o equipamento seja observado para verificar a operação normal na configuração a qual será utilizado;

þ O FLUENCE não deve ser ligado fisicamente próximo a equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos;

þ O sistema de alimentação (fases e neutro) do FLUENCE deve ser separado do sistema utilizado pelos equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos;

þ Este equipamento requer precauções especiais em relação a sua COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA e precisa ser instalado e colocado em funcionamento de acordo com as informações sobre COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA fornecidas neste manual de instruções;

þ Equipamentos de RF móveis e portáteis podem afetar o equipamento FLUENCE;

þ O cabo de alimentação e os acessórios inclusos e opcionais do equipamento FLUENCE são partes aprovadas e não podem ser substituídas por outras não especificadas pelo fabricante, de forma a evitar degradação da segurança do equipamento;

þ O uso de instalações elétricas precárias podem causar riscos de segurança;

þ Recomenda-se que o equipamento seja instalado em lugares que trabalhem de acordo com a norma NBR 13534, que diz respeito a instalações de clínicas e hospitais;

þ A utilização de aplicadores e cabos que não sejam os especificados, à exceção dos vendidos pelo fabricante do equipamento como peças de reposição, pode resultar em acréscimo de emissões ou decréscimo da imunidade do equipamento.

NOTA!
"Atenção: Equipamento pretendido para uso somente por profissionais de saúde. Este equipamento pode causar rádio interferência ou pode interromper a operação de equipamentos próximos. Pode ser necessário tomar medidas mitigatórias, como re-orientação ou re-locação do equipamento ou blindagem do local".

4.5.1 - Lista de acessórios em conformidade com os requisitos da norma NBR IEC 60601-1-2;

þ Cabo de Força 2x0,75mm² x 1,5m Plug 180 Fêmea IEC 180;
þ Caneta Laser 658nm - 30mW;
þ Caneta Laser 658nm -100mW;
þ Caneta Laser 830nm - 75mW;
þ Caneta Laser 830nm - 150mW;
þ Caneta Laser 904nm - 25W;
þ Caneta Laser 904nm - 75W;
þ Aplicador Combinado RED LASER (658nm - 100mW) + BLUE LED;
þ Aplicador Combinado INFRARED LASER (830nm - 150mW) + AMBAR LED.

5 CONSIDERAÇÕES SOBRE LASER

5.1 DEFINIÇÃO

A palavra LASER corresponde a abreviação do termo inglês **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**, que significa Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação.
O LASER é uma radiação eletromagnética. As radiações eletromagnéticas são energias sendo transportadas; e a essa forma de energia, dá-se o nome de quantuns. Os quantuns são transportados no espaço oscilando em uma determinada freqüência. A interação entre a freqüência de oscilação (f) e a velocidade de propagação do LASER no vácuo (c) é chamado de comprimento de onda (λ).

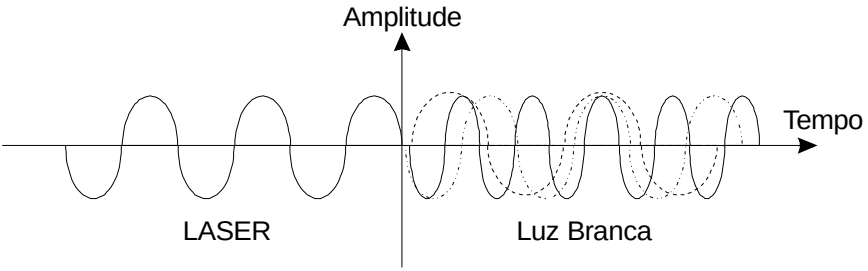
$$l = \frac{c}{f}$$

A classificação dos LASERS é feita em função do seu comprimento de onda no vácuo, onde a velocidade de propagação é de 300.000.000m/s.

5.2 DIFERENÇA ENTRE O LASER E A LUZ BRANCA

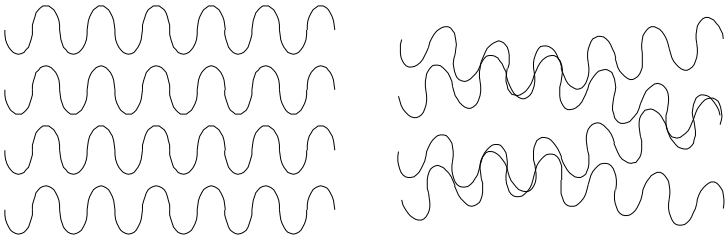
5.2.1 Monocromaticidade

A luz emitida por um LASER é composta por fótons em apenas uma freqüência, esta propriedade define o LASER como sendo uma luz monocromática. A luz branca ao contrário do LASER é composta por componentes de várias freqüências.



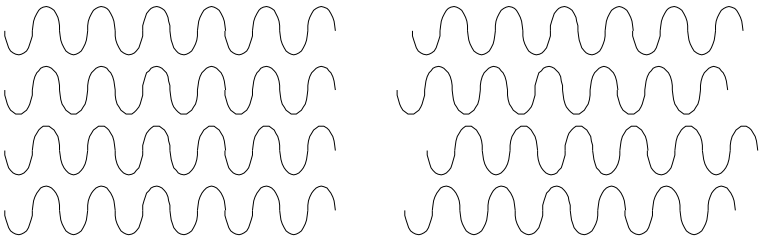
5.2.2 Unidirecionalidade

Os fótons que compõem o LASER caminham paralelamente entre si, ou seja sem se dispersarem, ao contrário da luz branca que se propaga aleatoriamente. Esta propriedade é responsável pela elevada densidade de potência do feixe de LASER em relação a luz branca.



5.2.3 Coerência

No LASER os fótons emitidos estão em fase entre si, ou seja eles estão em sincronismo. Isso não ocorre na luz branca, pois é impossível trabalhar com ondas de diferentes valores de freqüências sincronizadas.



5.3 GERAÇÃO DO LASER, FUNÇÃO E APLICAÇÃO.

o laser é gerado através da aplicação de sinal elétrico em um diodo localizado na própria caneta, esse sinal é controlado digitalmente por meio de um microcontrolador que fornece sinais continuo ou pulsados que juntamente com outros circuitos integrados e transistores geram a frequência e amplitude conforme modelo de diodo laser utilizado considerando a potência e comprimento de onda com a finalidade de tratamentos por Laserterapia.

5.3.1 Geração do LASER de Diodo Infravermelho 830nm (AlGaAs)

O LASER de Diodo Infravermelho é gerado polarizando-se diretamente um diodo constituído de AlGaAs. Este diodo, quando polarizado diretamente é circulado por uma corrente, desprendendo ondas eletromagnéticas com comprimento de onda de 830nm. Estas ondas são guiadas a uma janela de onde o feixe é emitido.

5.3.2 Geração do LASER de Diodo Infravermelho 904nm (GaAs)

O LASER de Arsenieto de Gálio é gerado polarizando-se diretamente um diodo constituído de Arsenieto e de Gálio. Este diodo, quando polarizado diretamente e submetido a uma elevada corrente de circulação, desprende ondas eletromagnéticas com comprimento de onda de 904nm. Estas ondas são guiadas a uma janela de onde o feixe é emitido.

5.3.3 Geração do LASER de Diodo Vermelho 658nm (AlGaAIP)

O LASER de Diodo Vermelho é gerado polarizando-se diretamente um diodo constituído de AlGaAIP. Este diodo, quando polarizado diretamente é circulado por uma corrente, desprendendo ondas eletromagnéticas com comprimento de onda de 658nm. Estas ondas são guiadas a uma janela de onde o feixe é emitido.

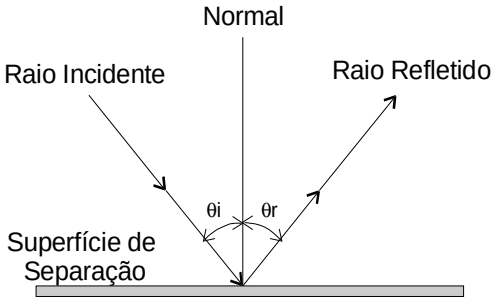
5.4 CLASSIFICAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Os LASERS de baixa potência utilizados em terapias se enquadram no grupo de excitadores eletrônicos, de modo que seus níveis de energia são suficientes somente para gerar movimentos de elétrons durante a aplicação.

5.5 INTERAÇÃO DA LUZ COM OS TECIDOS

5.5.1 Reflexão

Uma parcela do feixe de luz que incide em um meio reflete formando um ângulo de reflexão igual ao ângulo de incidência. A parcela refletida será menor quanto menor estiver o ângulo de incidência ($\theta i = 0$) em relação à superfície de separação, e quanto maior for o coeficiente de absorção do meio de destino. Assim, as aplicações de LASER devem ser feitas perpendicular ao ponto de aplicação e a região de aplicação deve ser limpa de modo a não apresentar substâncias que venham a se comportar como uma barreira refletora de LASER.



5.5.2 Refração

A parcela da luz que penetra em um meio é refratada com um ângulo de refração que depende da relação entre a densidade do meio de origem da luz e a densidade do meio de destino da luz. Se a densidade do meio de destino da luz for maior que a densidade do meio de origem da luz (do ar para a água) a luz refratada se desvia em direção à normal, caso contrário (água para o ar) a luz desvia afastando-se da normal.

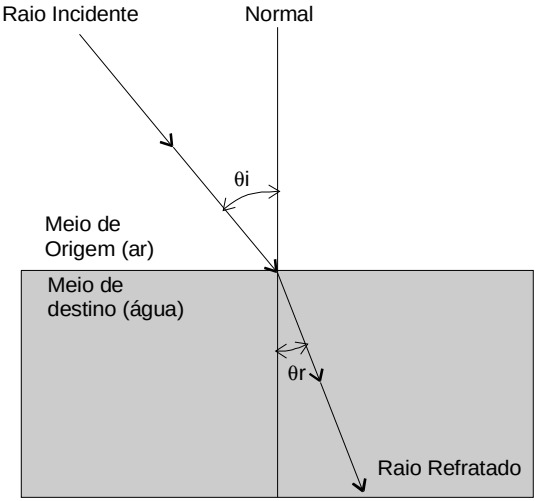
Aproximadamente 96% do feixe de LASER que incide na pele do paciente consegue transpor as camadas mais superficiais.

$$N = \frac{c}{v}$$

A intensidade da luz refratada depende do comprimento de onda da luz incidente e do coeficiente de absorção do meio de destino.

$$\frac{N1}{N2} = \frac{\theta r}{\theta i}$$

Onde: - N1 é o índice de refração absoluto do meio de origem.
- N2 é o índice de refração absoluto do meio de destino.
- θr é o ângulo de refração.
- θi é o ângulo de incidência.



A intensidade da luz refratada depende do comprimento de onda da luz incidente e do coeficiente de absorção do meio de destino.

5.5.3 Dispersão

Como as estruturas biológicas são meios pouco homogêneos, fica difícil representar o comportamento do LASER no seu interior. O que se pode afirmar é que ao penetrar nestes meios o LASER sofre constantes processos de reflexão e de refração. A esta interação do LASER com meios heterogêneos, dá-se o nome de difusão.
Percebe-se que o processo de refração e reflexão é intenso nos substratos biológicos. Esse processo é responsável pela dispersão da luz nestes meios. A avaliação detalhada deste processo é inviável, mesmo porque a composição dos substratos varia de pessoa para pessoa.
Apesar da elevada difusão, o grau de penetração é elevado, sendo que aproximadamente 50% de toda radiação incidente atinge os substratos imediatamente inferiores.

5.5.4 Absorção do LASER

Ao ser irradiado, o LASER passa a ser absolvido pelos meios em que é transmitido. Cada meio apresenta maior ou menor capacidade de absorção, e o fator que quantifica essa propriedade é o coeficiente de absorção. A presença de certas substâncias nos substratos da região de aplicação do LASER é fator importante na definição do coeficiente de absorção do mesmo. Como exemplo temos que o aumento da concetração de melanina na epiderme ou de hemoglobina na derme, que elevam o coeficiente de absorção. Já a elevada concentração de água em qualquer camada provoca um decréscimo no coeficiente de absorção.

5.6 PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO

A profundidade de penetração do LASER é função do comprimento de onda do mesmo. LASERS com elevados comprimento de onda penetram mais profundamente que os LASERS de pequenos comprimentos de onda. Isso ocorre por que quanto menor o comprimento de onda, maior é a freqüência do LASER; e, quanto maior a freqüência do LASER, maior será a atenuação do LASER, visto que a atenuação que o LASER sofre em um meio é diretamente proporcional a sua freqüência.

5.7 EFEITOS DA RADIAÇÃO DO LASER DE MÉDIA E BAIXA POTÊNCIA

5.7.1 Efeitos Primários

Dentre os efeitos primários temos os de caráter:

5.7.1.1 Bioquímico

- Aumento na síntese de ATP mitocondrial.
- Liberação de aceticolina, histamina e serotonina.
- Variações nos níveis de AMPc.
- Mudança na velocidade de síntese de DNA e RNA.
- Interferência nas prostaglandinas.
- Aumento da produção de β endorfinas.
- Aumento da atividade dos fribroblastos.
- Aumento da formação de colágeno.
- Aumento da proliferação muscular.
- Normalização dos níveis de fibrinogêneo.

5.7.1.2 Bioelétrico

Os efeitos desse gênero se caracterizam pelas trocas nos potenciais de membrana.
O processo de transmissão de impulso entre células nervosa se dá através do aumento da permeabilidade da membrana aos íons NA^+, que provoca uma mudança do potencial positivo para negativo. Assim, a bomba de NA^+ / K^+ libera os íons, consumindo ATP. As células afetadas por certas patologias, não conseguem manter normalizado o potencial de membrana. O LASER quando aplicado em quantidades corretas, pode atuar nesse processo normalizando a atividade funcional das membranas celulares.

5.7.1.3 Bioenergético

Baseado na teoria do Bioplasma, que defende a existência de um nível de energia que se interage harmoniosamente ao contingente físico dos seres humanos, acredita-se que o LASER com sua capacidade energética é capaz de normalizar a diferença existente no bioplasma, de modo a realizar a perfeita harmonia entre contingente energético e contingente físico.

5.7.2 Efeitos Secundários

Os efeitos secundários são efeitos originários dos efeitos primários, que ocorrem a nível de sistema, englobando todo os meios expostos ao LASER. Dentre os efeitos secundários podemos citar:

- Estímulo da microcirculação:

A atuação do LASER nos esfíncters, via histamina, provoca vasodilatação no local na região de aplicação. Esta vasodilatação permanecerá presente mesmo após o encerramento da aplicação. O efeito de vasodilatação na microcirculação é desejado em todas as situações onde o aumento do fluxo sangüíneo favoreça a recuperação da região lesada.

- Estímulo sobre o trofismo local:

O aumento da síntese de ATP, RNA e DNA ocorrido no efeito primário do LASER faz com que as células normais entrem em mitose, favorecendo o processo de regeneração do:

- Tecido granular (geralmente efetuado sobre úlceras e feridas).
- Fibras nervosas.
- Vasos.
- Linfáticos.
- Tecido ósseo.

Além de:

- Aumentar a capacidade fagocitária dos linfócitos e dos macrófagos.
- Ativar a atividade do bulbo piloso.

- Acelerar a cicatrização das membranas timpânicas.
- Estimular a atividade neural.

5.8 EFEITOS TERAPÊUTICOS

Os efeitos terapêuticos podem ser divididos em três, sendo eles:

5.8.1 Efeito Antiinflamatório

Devido a capacidade de interferir no processo de sintetização das prostaglandinas e na microcirculação, o LASER de média e baixa potência apresenta-se como uma interessante alternativa no tratamento de processos inflamatórios, antiedematoso e normalizador circulatório. Não se sabe como se dá a ação do LASER sobre a síntese da prostaglandinas, porém essa é a principal característica antiinflamatória do LASER.

5.8.2 Efeito Analgésico

As principais características que torna o LASER um analgésico são:

- Estimula a liberação de beta-endorfina.
- A união de prostaglandinas as cininas plasmáticas é a responsável pelo acionamento da transmissão do impulso doloroso. A diminuição da presença da prostaglandina inibe esse efeito dificultando a transmissão da sensação de dor pelo córtex cerebral.
- Altera as mensagens elétricas, devido a sua capacidade de manter o potencial de membrana.
- Atua no equilíbrio energético da região de aplicação.

Além desses fatores, o fato do LASER ser um antiinflamatório torna-o um excelente analgésico aos processos inflamatórios.

5.8.3 Efeito Estimulante do Trofismo dos Tecidos

A estimulação da produção de ATP mitocondrial, adicionado ao suposto incremento da síntese protéica proporcionadas pelo LASER de baixa potência são responsáveis pelo seu poder cicatrizante. Outro fator que o LASER proporciona neste processo é a ativação da microcirculação. Estudos revelaram que a aplicação de LASER de baixa potência proporciona:

- Aceleração da divisão celular.
- Aceleração do crescimento de nervos seccionados.
- Não provoca o aumento do número de vasos.
- Os termorreceptores absorvem essa energia e reagem aumentando a capacidade de produção dos fibroblastos, havendo maior regeneração de colágeno, reativando as células, aumentando sua permeabilidade e a dermotonificação cutânea.

5.8.4 - Estímulo a circulação periférica

O bombeamento do sangue em vasos de menor calibre depende dos esfíncteres pré-capilares, cuja regulação depende da presença de conteúdo enzimático, notadamente prostaglandinas. O déficit enzimático provocado pela diminuição do acionamento do componente orgânico como via de obtenção de energia celular promove vasodilatação e conseqüente aumento da circulação periférica local, desobstruindo a região e provocando alívio da congestão atribuída à presença de elementos da inflamação.

Além destes efeitos citados, cumpre ressaltar que a formação das redes de fibrina, responsáveis pela retenção de água e catabolitos (edema) depende igualmente deste conteúdo enzimático. Assim, um dos efeitos importantes obtidos pela alteração da via de obtenção de energia pela incidência do Laser é o controle do edema por deficiência nas redes de fibrinas.

5.9 INDICAÇÕES

5.9.1 Fisioterapia/ Reabilitação

- Bioestimulação na cicatrização de tecidos profundos (osso, cartilagem, tecido) - age como antiinflamatório e controla o edema.
- Tratamento de lesões traumáticas em tendões musculares, com rompimento parcial das fibras.
- No tratamento da Artrose (degeneração ocorrida na cartilagem articular) o laser é utilizado com o objetivo de aliviar a dor, pelo seu poder analgésico, e aumentar a condução sangüínea, pela ativação da microcirculação. O LASER não deve ser utilizado isoladamente no tratamento da artrose.
- Na Artrite reumatóide (doença que provoca a destruição de grande parte das articulações sinoviais, causando deformações irreversíveis) a Laserterapia tem se mostrado como um tratamento alternativo, que está obtendo grande êxito, principalmente nos primeiros estágios da doença. Seus efeitos são: diminuição da rigidez matinal presente, efeito analgésico, diminuição considerada na velocidade de destruição articular, minimização da instalação de deformidades, permite maior mobilidade articular. A Laserterapia é uma ferramenta a mais no tratamento.
- O tratamento de úlceras dérmicas com aplicações de LASER tem obtido êxito, conforme relatos de terapeutas. Além de proporcionar a cicatrização total das úlceras, a Laserterapia faz isso em um tempo relativamente pequeno. Estes resultados tem demonstrado a elevada capacidade de cicatrização do LASER.
- A utilização do LASER em tratamentos de queimaduras varia em função do grau em que a queimadura se encontra. Para queimadura de 1º grau, onde não se caracteriza um caso de gravidade, e onde a cicatrização é um processo certo, o LASER atua na aceleração da cicatrização, favorecendo o processo natural. Para queimaduras de 2º grau a atuação assemelha-se a ocorrida em queimaduras de 1º grau, porém sendo um fator mais atuante no processo de cicatrização. Em queimaduras de 3º grau onde são realizadas cirurgias para inserção cutânea, o LASER auxilia o processo de fixação da parte implantada.

5.9.2 Estética, Dermatologia e Podologia

Os lasers de média e baixa potência são poderosos aliados dos profissionais dessas áreas, sendo realizadas aplicações em muitas patologias. Entre elas, destacam-se:
- Efeito bactericida e fungicida em infecções cutâneas, escaras contaminadas, onicomicoses e onicocriptoses contaminadas quando associado à cromóforo.
- Estímulo à cicatrização de tecidos moles (epiderme, derme e hipoderme), nos pós-operatórios cirúrgicos.
- Favorece o rejuvenescimento facial, a tonicidade da pele, minimizando linhas de expressão, melhorando a qualidade da pele.
- Prevenção na formação de Quelóides.
- Tratamento de alopecia difusa.
- Estímulo a circulação periférica.
- Aumento da capacidade de absorver energia, promovendo a ativação das células. Deixa mais favorável a recepção de ativos.
- Drenagem linfática, em geral, com aplicação na rede ganglionar.
- Aumento na absorção de metabólitos pela alteração na permeabilidade da membrana plasmática das células.
- Nódulos celulíticos, envoltos por camada fibrosa, são suscetíveis de destruição pela radiação do laser, em função da ação fibrinolítica do mesmo.

5.9.3 Acupuntura

O uso do laser na acupuntura constitui um avanço nessa técnica da medicina tradicional milenar chinesa, pois além de não utilizar agulhas, proporciona ao paciente um conforto total, devido ao fato de não provocar qualquer tipo de dor ou incômodos.
A laserpuntura se baseia no mesmo princípio básico da acupuntura tradicional, ou seja, produzir um estímulo no organismo, através de uma estimulação localizada. Com o mesmo intuito de obter um equilíbrio energético, determinados pontos são estimulados, com uma caneta de emissão de raio laser, posicionada no ponto energético escolhido, para proporcionar uma estimulação programada dependendo do quadro avaliado.

Como a aplicação do laser nos pontos de acupuntura é completamente indolor, o paciente não acusa qualquer reação negativa durante ou após o tratamento.
É comum o paciente apresentar melhora após a primeira aplicação com o laser, principalmente nos casos de dores articulares, tendinite, osteoporose, patologias da coluna vertebral na coluna, entre outras.

5.10 CONTRA-INDICAÇÕES

1) O feixe de LASER não deve ser dirigido diretamente aos olhos, pois o LASER causa lesões irreversíveis na retina, podendo causar a perda da visão. Para minimizar os riscos de lesão na retina, aconselha-se que pacientes e terapeutas utilizem óculos de proteção.

2) Aplicações direcionadas a tumores: pois pode causar crescimento do tumor.

3) Pacientes que estejam realizando tratamento com medicamentos fotosensíveis não devem receber aplicações de LASER, salvo se tiver o conhecimento do comprimento de onda a que o medicamento é sensível e este não for igual ao comprimento de onda do LASER.

4) Portadores de marca-passos, problemas cardíacos, pacientes com hipertiroidismo e mulheres grávidas só devem ser submetidos a aplicações de LASER com acompanhamento médico.

5) Pacientes com neoplasias não devem ser submetidos a aplicações de LASER.

5.11 CUIDADOS COM O LASER

O feixe de LASER não deve, em momento algum, incidir sobre os olhos, nem de modo direto, nem através de reflexão em superfícies refletoras.
As lesões causadas pelos LASERS à retina dependem do tempo de exposição, potência e comprimento de onda do mesmo, de modo que os LASERS visíveis, como o LASER de Diodo Vermelho são os mais lesivos, visto que este atravessa a parte transparente do olho sem resistência e incide sobre a retina. Por isso é imprescindível a utilização de óculos de proteção durante a manipulação de LASERS.

NOTA!
O equipamento LASER fora de uso deve ser protegido contra utilização não qualificada. Utilize a função MASTER CONTROL para que o LASER permaneça inativo.

5.12 TIPOS DE APLICAÇÕES

5.12.2.1 Pontual

Este modo de aplicação consiste em aplicar certos níveis de energia em um determinado ponto. Feita a aplicação em um ponto, inicia-se a aplicação em outro ponto e assim por diante até finalizar-se a aplicação em uma determinada área

5.12.2.2 Por Zona

Este modo de aplicação consiste em aplicar certos níveis de energia em uma determinada área sem movimentar o feixe do LASER. Isto é possível mantendo uma distância tal que a dispersão do feixe de LASER abranja uma determinada região. Em função da necessidade de visualização do feixe para delimitar a área de tratamento, esta forma de aplicação se restringe ao LASER visível.

5.12.2.3 Varredura

Este modo de aplicação consiste em aplicar certos níveis de energia em uma determinada área movimentando o feixe do LASER.

6 DOSIMETRIA

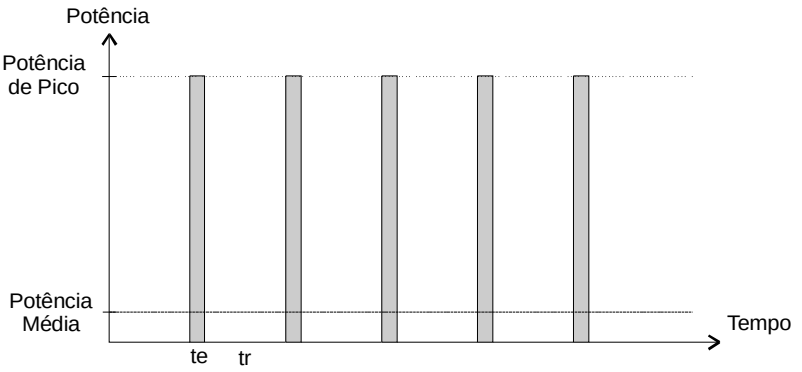
Antes de iniciar a aplicação do laser é necessário entender alguns conceitos que levam ao cálculo da dosimetria.

6.1 POTÊNCIA MÉDIA

É o valor real da potência aplicada. A potência média é a mesma especificada pelo equipamento se este trabalhar em modo contínuo (ex: LASER de Diodo Vermelho 658nm e de Diodo Infravermelho 830nm). Porém se o LASER é emitido na forma pulsada, o valor médio de potência é obtido através de alguns cálculos (ex: LASER de Arsenieto de Gálio).

6.1.1 Potência Média do LASER de Arsenieto de Gálio 904nm

O LASER de Arsenieto de Gálio trabalha em regime pulsado, no qual o valor da potência média (Pm) é função da potência de pico (Pp) do LASER, da freqüência de repetição dos pulsos (f) e do tempo de emissão de LASER (te), que se interrelacionam da seguinte forma:



$$f = \frac{1}{T} \qquad T = te + tr \qquad f = \frac{1}{te + tr}$$

$$\boxed{Pm = Pp \times te \times f}$$

Onde:
- f = freqüência de repetição dos pulsos (Hz)
- T = período ou tempo de um ciclo (seg)
- tr = intervalo de tempo entre pulsos de LASER (seg)
- te = tempo de emissão de LASER (seg)
- Pp = potência de pico do LASER (Watts)
- Pm = potência média do LASER (Watts)

A CANETA LASER 904nm - 25W trabalha com potência de pico igual a 25W, freqüência de repetição dos pulsos de 5000 Hz e tempo de emissão de LASER de 0,0000001 segundos, que implicará em uma potência média de:

Pm = 25 x 0,0000001 x 5000

$$\boxed{Pm = 0{,}013W}$$

A CANETA LASER 904nm - 75W trabalha com potência de pico igual a 75mW, freqüência de repetição dos pulsos de 5000 Hz e tempo de emissão de LASER de 0,0000001 segundos, que implicará em uma potência média de:

Pm= 75 x 0,0000001 x 5000

$$\boxed{Pm = 0{,}038W}$$

6.1.2 Potência Média do LASER de Diodo Infravermelho 830nm

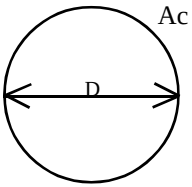
O LASER de Diodo Infravermelho 830nm trabalha em regime contínuo, assim a potência média é igual a potência do LASER.
A CANETA LASER 830nm - 75mW trabalha com potência média de 0,075 W (75 mW), enquanto a CANETA LASER 830nm - 150mW trabalha com potência média de 0,15 W (150 mW)

6.1.3 Potência Média do LASER de Diodo Vermelho 658nm

O LASER de Diodo Vermelho 658nm trabalha em regime contínuo, assim a potência média é igual a potência do LASER.
A CANETA LASER 658nm - 30mW trabalha com potência média de 0,03 W (30 mW), enquanto a CANETA LASER 658nm - 100mW trabalha com potência média de 0,1 W (100 mW)

6.1.4 Cálculo de Áreas

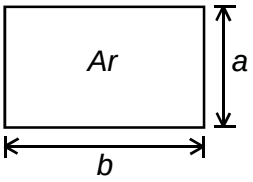
Se a área de aplicação for circular podemos calcular sua dimensão da seguinte forma:



$$Ac = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

Onde: - Ac = Área da circunferência em cm^2
- d = diâmetro da circunferência em cm
- π = 3,1415

Se a área de aplicação for retangular podemos calcular sua dimensão da seguinte forma:



$$Ar = a \times b$$

Onde: - Ar = área do retângulo em cm^2
- a e b = lados do triângulo em cm

6.2 ENERGIA

Energia é uma grandeza física que, no caso da laserterapia, representa a quantidade de luz laser que está sendo depositada no tecido e é definida multiplicando-se a potência média (expressa em Watts) pelo tempo de exposição (expresso em segundos). O resultado obtido tem como representação a unidade Joule (J).

$$E\ (J) = Pm \times t$$

6.3 CORRELAÇÃO FLUÊNCIA X ENERGIA

	Comprimentos de onda 658 nm – 830 nm – 904 nm
Fluência (Joules/cm^2)	Energia (Joules)
1	0,16
2	0,32
3	0,48
4	0,65
5	0,81
6	0,97
7	1,13
8	1,29
9	1,45
10	1,62
11	1,78
12	1,94
13	2,1
14	2,26
15	2,42

NOTA!

A energia para os comprimentos de onda, especificados na tabela acima, correspondem à aplicação pontual.

6.4 PARÂMETROS DE DOSAGEM

6.4.1 Indicações quanto ao efeito

EFEITO DESEJADO	FLUÊNCIA
Analgésico	2 a 4 J/cm2
Anti-inflamatório	1 a 3 J/cm2
Cicatrizante	3 a 6 J/cm2
Circulatório	1 a 3 J/cm2

6.4.2 Indicações de acordo com o estágio do processo inflamatório

PROCESSO INFLAMATÓRIO	FLUÊNCIA
Agudo	1 a 3 J/cm2
Subagudo	3 a 4 J/cm2
Crônico	5 a 7 J/cm2

6.4.3 Indicações conforme caráter inibitório e estimulatório da dosagem

CARÁTER	FLUÊNCIA
Estimulatório	Doses abaixo de 8 J/cm2
Inibitório	Doses acima de 8 J/cm2

NOTA!

As dosagens descritas são consideradas apenas orientação, não devendo ser tomadas como invariáveis, visto que cada caso pode ser considerado de maneira isolada. Cabe ao terapeuta decidir a dosagem correta, em função dos parâmetros por ele estabelecidos. Deve-se também lembrar que os efeitos da exposição à terapia laser são cumulativos e a efetividade clínica da terapia está intimamente relacionada com as doses energéticas adequadas, aplicadas corretamente e usadas gradual e regularmente.

6.5 NÚMERO DE APLICAÇÕES.

O número de aplicações varia em função da patologia do paciente. Vale ressaltar que se após 7 aplicações não for observado nenhuma melhora, deve-se suspender o tratamento com LASER. As sessões de terapia com LASER podem ser realizadas diariamente, ou conforme o terapeuta achar conveniente. A única restrição se faz às aplicações feitas para cicatrização. Nestas, aconselha-se um intervalo de no mínimo 24 horas entre uma sessão e outra.

7 CONSIDERAÇÕES SOBRE LEDs

7.1 DEFINIÇÃO

Os LEDs (Light Emitting Diodes) são diodos de semi-condutores que, ao serem submetidos a uma corrente elétrica, emitem uma luz que promove estimulação intracelular. Tem o poder de tanto estimular como de inibir determinadas atividades celulares (processo conhecido como modulação), abrangendo assim várias indicações diferentes.
As fontes de LASER (Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação) e de LED são semelhantes do ponto de vista da luz emitida, isto é, ambos produzem uma banda espectral relativamente estreita, tendo o LED um espectro um pouco mais largo, oferecendo assim uma gama de cores que podem ser utilizadas em vários tratamentos. A diferença importante dessas fontes está no fato de que a luz emergente do LED não é colimada nem coerente. Seu ângulo de emissão é maior. Ela possui uma divergência medida em graus, já que os fótons se repartem em uma superfície maior, constituindo uma vantagem, pois o terapeuta pode cobrir uma área maior, deixando fixo o aplicador, sem ter que fazer movimentos. O baixo custo e o fácil manuseio do LED aumentaram a procura e o uso dessa terapia.
A Fototerapia por LEDs transporta energia para as células através de irradiação eletromagnética de baixa freqüência. A Fototerapia não é invasiva nem ionizável, não emite raios UV, não causa aumento da temperatura da superfície da pele, permitindo assim um resultado gradativo, seguro e indolor.

7.2 EFEITOS DA LED TERAPIA

A Fotobiomodulação com LED é uma nova tecnologia não invasiva que atua na modulação das funções metabólicas. A aplicação do LED como recurso terapêutico vem se ampliando na última década. Estudos desenvolvidos pela NASA ncia dos LED's em processos de foto estimulação celular (VINCK et al., 2003).

Na emissão de uma energia luminosa das cores azul e âmbar, ocorre absorção pelo tecido e ativação (fotoestimulação) ou inibição (fotoinibição) da função determinada.

Realiza **fotoestimulação** dos tecidos através do aumento da taxa de síntese de RNA e DNA (KARU, 1987; KARU; KOLYAKOV, 2005); elevação do metabolismo celular e síntese de ATP (YU et al.,1997); aumento na circulação sanguínea local, promovendo maior nutrição celular (CONLAN; RAPLEY; COBB, 1996); ativação da rede ganglionar através da alteração na permeabilidade da membrana plasmática, com aumento na absorção de ativos; estímulo ao Sistema Imunológico; bioestimulação na cicatrização; tratamento da Alopecia Androgênica, especialmente em seus estágios iniciais; aumento da taxa de proliferação de células (KARU, 1987), com aumento da taxa de produção de fibroblastos e da síntese de colágeno (TAKAHASHI et al., 1992; VINCK et al., 2003).

Outro efeito igualmente importante pode ser observado a partir da quebra das moléculas de água, HIDRÓLISE, o que acarreta uma imediata ionização com liberação de íons hidroxila que ao se acumularem na membrana celular criam um efeito de alteração na tensão superficial, acarretando uma percepção estética provisória de intumescimento e firmeza aos tecidos.

O efeito de **fotoinibição** auxilia no tratamento pós peeling químico ou a laser, através da diminuição da inflamação; tratamento de câncer de pele e lesões pré malignas (terapia fotodinâmica); ação analgésica pela liberação de beta-endorfinas e inibição da cicloxigenase; inibe a colagenase, enzima responsável pela destruição do colágeno bom.

O oxigênio que eminentemente reconhecemos como um fluído básico para a vida, em determinadas condições (sob ação de radiação, por exemplo) pode se apresentar numa modalidade em que possui uma capacidade extremamente reativa conhecida como “radical livre”. A deposição de luz azul faz com que os radiais livres se associem às moléculas de hidrogênio, roubando elétrons de suas conjugações carbônicas o que promove o rompimento das ligações bivalentes entre átomos de carbono propiciando o efeito de oxidação e conseqüente simplificação dos compostos carbônicos, gerando a percepção estética de clareamento.

O efeito bactericida se dá à medida que o radial livre ao reagir com elétrons de moléculas de hidrogênio que se encontram associadas à membrana citoplasmática da bactéria impede que esta realize normalmente suas trocas metabólicas. O LED azul atua seletivamente nas bactérias da pele. Portanto, esse efeito garante, entre outros, o tratamento de acne. A terapia por LED é indolor e segura, podendo ser utilizada em todas as faixas etárias e todos os tipos de pele. É um tratamento não invasivo e o paciente não apresenta efeitos colaterais e tempo de recuperação. Permite o tratamento de várias lesões e regiões anatômicas ao mesmo tempo.

7.3 TIPOS DE LEDS

7.3.1 LED AZUL

Os LEDs Azuis emitem feixes de luz com comprimento de onda de 470nm. A irradiação do LED azul tem ação bactericida, oxigenante e cicatrizante.
Na acne ativa, tem efeito foto destruidor da bactéria Propionybacterium acnes, através do stress oxidativo, agindo diretamente na excessiva produção de gordura inibindo o excesso de secreção sebácea, auxiliando na oxigenação e na regeneração do tecido.
O efeito tensor e de iluminação facial se dá pela estimulação de um sub produto metabólico das células (porfirinas) a produzir por oxidação um tipo de oxigênio extremamente reativo. Este elemento reage fortemente com o hidrogênio presente na membrana citoplasmática das células e produz grande quantidade de água dentro do limite citoplasmático da célula, criando um mecanismo de hiper hidratação e expansão por compressão dos tecidos.

7.3.2 LED ÂMBAR

Os LEDs Âmbar têm um comprimento de onda de 590nm. A irradiação da luz âmbar tem propriedade drenante e desintoxicante, melhorando a circulação sanguínea e linfática, minimizando edemas, estimulando a presença de água e tem efeito calmante nos casos de vermelhidão causada por rosácea.

No envelhecimento, as fibras de colágeno apresentam-se adensadas. Ao receber a luz âmbar, o receptor enzimático libera íons que aderem imediatamente à membrana citoplasmática das células, criando um efeito de espessamento não térmico das fibras de colágeno. A reflexão de luz pelos tecidos nessas condições confere uma expressão saudável aos pacientes.

7.4 CONTRA-INDICAÇÕES

Não poderão se submeter ao tratamento com LEDs pacientes que apresentem:
- Imunodeficiências
- Doenças que piorem ou sejam desencadeadas pela exposição à luz
- Período gestacional
- Histórico de fotossensibilidade (dermatoses)
- Cliente sendo submetido a tratamentos com ácidos sintetizados a partir da vitamina A (ácido retinóico, Retinol A, Vitanol A, Retin, tretoinina, isotretoinina, etc.) e /ou antibióticos com tetraciclina
- História pessoal de Câncer de pele na região
- Glaucoma

NOTA!

Nas aplicações da luz LED é necessário o uso de óculos de proteção. Estes óculos são projetados para “barrar” a incidência de feixe LED nos olhos.

7.5 LED/LASER NOS TRATAMENTOS

A combinação dos LEDs com os Lasers nos tratamentos é realizada para que consiga atender a verdadeira necessidade da pele, proporcionando resultados adequados para cada tipo de tratamento. Assim, garante a manutenção dos benefícios combinados de suas respectivas funções. Essa combinação é extremamente importante, pois age em diversos fatores essenciais para a saúde da pele através de seus comprimentos de onda.

7.5.1 Acne

A aplicação do LED azul promove a descontaminação (eliminação da bactéria Propionybacterium acnes), pela formação de oxigênio singleto que oxida os componentes citoplasmáticos destes microrganismos. Auxilia na oxigenação e na regeneração do tecido.

O Laser vermelho, por sua vez, tem ação antiinflamatória e analgésica. Além de acelerar a multiplicação celular, os feixes de luz agem favoravelmente na recuperação da pele acometida pela acne.

A aplicação do Laser infravermelho na rede ganglionar promove drenagem linfática da região.

7.5.2 Hipercromias

O LED Azul proporciona o clareamento e a tonificação dos tecidos. A absorção da luz pelas células leva ao aparecimento de radicais livres de oxigênio e peróxido de hidrogênio. Por serem extremamente reativas, elas destroem ligações químicas bivalentes (absorvedoras de luz), transformando-as em ligações simples (não absorvedoras), produzindo o efeito de clareamento.

O Laser Vermelho estimula o aumento do volume de vasos, abundantes nessa região, causando uma drenagem no infiltrado intersticial.

7.5.3 Estímulo ao colágeno

O Laser vermelho e o infravermelho aumentam o metabolismo dos fibroblastos, com consequente aceleração na produção de fibras colágenas. Decorrente também dos efeitos ao nível circulatório, há melhora do trofismo geral da região afetada e redução da desidratação.

LED azul: a absorção da luz pelas células leva ao aparecimento de radicais livres de oxigênio e peróxido de hidrogênio. Os radicais livres de oxigênio hidrolisam a água intracelular formando íons livres que vão se aderir à parede da membrana citoplasmática. Esses reagirão com oxigênio molecular advindo da corrente sanguínea, levando ao aparecimento de água na região, promovendo alteração da tensão superficial da pele, hidratação, com efeito estético de expansão dos tecidos.

O LED âmbar estimula a organela ribossômica e promove espessamento homogêneo não térmico das fibras adensadas.

7.5.4 Alopecia

O laser vermelho promove aumento da circulação local, aumento do metabolismo folicular, com reativação do crescimento, bem como, volume e qualidade capilar.

Na ausência do folículo piloso, a radiação laser não terá qualquer efeito.

7.5.5 Fibro Edema Gelóide

Os nódulos celulíticos, envoltos por camada fibrosa, são suscetíveis de destruição pela radiação laser, em função da ação fibrinolítica do mesmo. O Laser vermelho promove otimização da circulação periférica, melhorando a nutrição celular e proporcionando efeito antiinflamatório, dentre outros.

O Led âmbar promove espessamento homogêneo não térmico das fibras adensadas, que confere aparência estética de diminuição de depressões na pele.

O Laser infravermelho ativa a rede ganglionar antes da drenagem linfática.

7.5.6 Estrias

Leds azuis: a absorção da luz pelas células leva ao aparecimento de radicais livres de oxigênio e peróxido de hidrogênio, produzindo o efeito de clareamento e promovendo alteração da tensão superficial da pele, hidratação, com efeito estético de expansão dos tecidos.

O Laser vermelho produz aumento no metabolismo dos fibroblastos, com consequente aceleração na produção de fibras colágenas.

O LED âmbar: estímulo à organela ribossômica, levando à otimização da síntese de colágeno e espessamento não térmico das fibras adensadas

7.5.7 Onicocriptose

O Laser vermelho promove estimulação da cicatrização tecidual no local da lesão. O Laser infravermelho possui ação analgésica, antiinflamatória e aplicação na rede ganglionar para drenagem linfática na região e, consequente diminuição do edema.

7.5.8 Tinea interdigital

O Laser vermelho estimula a cicatrização tecidual nas áreas fissuradas. O Laser infravermelho possui ação analgésica e antiinflamatória.

7.5.9 Onicomicose

No tratamento da onicomicose a fonte óptica mais adequada é a vermelha, pois possui melhor absorção na superfície da pele ou lâmina ungueal. No caso da onicomicose, a luz atua como acelerador no crescimento da lâmina saudável.

O Laser infravermelho entra com ação analgésica, antiinflamatória e aceleração da renovação da unha, através da aplicação na matriz.

7.5.10 Drenagem linfática

O Laser infravermelho ativa a rede ganglionar antes da drenagem linfática.

7.5.11 Pós-operatórios

A maior rapidez para a cicatrização decorre do estímulo à mitose celular, principal efeito da radiação laser de baixa potência, e também dos efeitos ao nível circulatório. O melhor acabamento estético da cicatriz decorre da neoformação de vasos, estimulada pela radiação laser, e que proporciona cicatrizes bem vascularizadas.

A ação sobre os fibroblastos, estimulando a produção de fibras elásticas e colágenas, impede ou minimiza a ocorrência de distúrbios como o quelóide e o alargamento da cicatriz. O Laser vermelho também tem ação antiinflamatória e analgésica.

7.5.12 Edema palpebral

A irradiação da luz âmbar tem propriedade drenante e desintoxicante, melhorando a circulação sanguínea e linfática, minimizando edemas.

7.6 PROTOCOLOS DE TRATAMENTO

APLICADOR COMBINADO – BLUE LED E RED LASER

Nr.	Nome	Luz	Time	Joule	Etapa
1	Alopécia	Red Laser	00:30	03,0 J	-
2	Deiscência	Red Laser	00:10	01,0 J	-
3	Escara fase 1 (borda)	Red Laser	00:20	02,0 J	-
4	Estrias Fase 1	Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	-
		Blue Led	02:30	-	-
5	Fibro Edema Gelóide fase 1	Red Laser	00:30	03,0 J	-
6	Hidratação tecidual	Blue Led	03:00	-	-
7	Iluminação facial	Blue Led	05:00	-	1/5 - Mento
		Blue Led	05:00	-	2/5 - Malar
		Blue Led	05:00	-	3/5 - Infraorbital
		Blue Led	05:00	-	4/5 - Narina
		Blue Led	05:00	-	5/5 - Frontal
8	Infecção onicocriptose (terapia fotodinâmica)	Red Laser	01:40	10,0 J	-
9	Melasma	Blue Led	03:00	-	1/6 - Mento
		Blue Led	03:00	-	2/6 - Malar
		Blue Led	03:00	-	3/6 - Frontal
		Red Laser	00:30	03,0 J	4/6 - Mento
		Red Laser	00:30	03,0 J	5/6 - Malar
		Red Laser	00:30	03,0 J	6/6- Frontal
10	Olheira	Blue Led	03:00	-	Infraorbital
		Red Laser	00:20	02,0 J	Infraorbital
11	Onicocriptose Fase 1	Red Laser	00:20	02,0 J	-
12	Onicomicose Fase 1 (terapia fotodinâmica)	Red Laser	01:40	10,0 J	-

Nr.	Nome	Luz	Time	Joule	Etapa
13	Pele Acneica Fase 1	Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	1/4 – mento
		Blue Led	01:30	-	1/4 – mento
		Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	2/4 – malar
		Blue Led	01:30	-	2/4 – malar
		Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	3/4 – narina
		Blue Led	01:30	-	3/4 – narina
		Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	4/4 – frontal
		Blue Led	01:30	-	4/4 – frontal
14	Pós operatório	Red Laser	00:20	02,0 J	-
15	Pós peeling	Blue Led + Red Laser	00:10	01,0 J	-
		Blue Led	01:50	-	-
16	Quelóide	Red Laser	00:20	02,0 J	-
17	Rejuvenescimento Fase 1	Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	1/4 – Mento
		Blue Led	02:30	-	1/4 – Mento
		Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	2/4 – Nasolabial
		Blue Led	02:30	-	2/4 – Nasolabial
		Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	3/4 - Periorbital
		Blue Led	02:30	-	3/4 - Periorbital
		Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	4/4 - Frontal
		Blue Led	02:30	-	4/4 - Frontal
18	Revitalização Periorbicular Fase 1	Blue Led + Red Laser	00:30	03,0 J	-
		Blue Led	01:30	-	-
19	Tinea interdigital Fase 1	Red Laser	00:20	02,0 J	-
20	Terapia fotodinâmica	Red Laser	01:40	10,0 J	-

APLICADOR COMBINADO – AMBER LED E IR LASER

Nr	Nome	Luz	Time	Joule	Etapa
1	Correção de Botox	IR Laser	00:21	03,0 J	-
2	Drenagem linfática (Rede Ganglionar)	IR Laser	00:14	02,0 J	-
3	Edema palpebral	Amber Led	03:00	-	-
4	Escara fase 2	IR Laser	00:28	04,0 J	-
5	Estrias fase 2	Amber Led	05:00	-	-
6	Fibro Edema Gelóide fase 2	Amber Led + IR Laser	00:21	03,0 J	-
		Amber Led	02:40	-	-
7	Hematoma	Amber Led + IR Laser	00:14	02,0J	-
		Amber Led	02:45	-	-
8	Onicocriptose Fase 2	IR Laser	00:14	02,0 J	-
9	Onicomicose Fase 2 (matriz ungueal)	IR Laser	00:14	02,0 J	-
10	Pele Acneica Fase 2	IR Laser	00:21	03,0 J	1/4 - Mento
		IR Laser	00:21	03,0 J	2/4 - Malar
		IR Laser	00:21	03,0 J	3/4 - Narina
		IR Laser	00:21	03,0 J	4/4 - Frontal
11	Rejuvenescimento Fase 2	Amber Led + IR Laser	00:21	03,0 J	1/4 - Mento
		Amber Led	02:40	-	1/4 - Mento
		Amber Led + IR Laser	00:21	03,0 J	2/4 –Nasolabial
		Amber Led	02:40	-	2/4 –Nasolabial
		Amber Led + IR Laser	00:21	03,0 J	3/4 - Periorbital
		Amber Led	02:40	-	3/4 - Periorbital
		Amber Led + IR Laser	00:21	03,0 J	4/4 - Frontal
		Amber Led	02:40	-	4/4 - Frontal

Nr	Nome	Luz	Time	Joule	Etapa
12	Revitalização Periorbicular fase 2	Amber Led	02:00	-	-
13	Tinea interdigital Fase 2	IR Laser	00:14	02,0 J	-

APLICADOR INDIVIDUAL – 658 nm

Nr	Nome	Modo	Frequência	Time	Joule
1	Acne	Contínuo	-	-	02,0 J
2	Alopecia	Contínuo	-	-	03,0 J
3	Cicatrização	Contínuo	-	-	03,0 J
4	Deiscência	Contínuo	-	-	01,0 J
5	Escara	Contínuo	-	-	02,0 J
6	Estrias	Contínuo	-	-	03,0 J
7	Fibro Edema Gelóide	Contínuo	-	-	03,0 J
8	Olheira	Contínuo	-	-	02,0 J
9	Onicocriptose	Contínuo	-	-	02,0 J
10	Onicomicose	Contínuo	-	-	10,0 J
11	Pós operatório	Contínuo	-	-	02,0 J
12	Quelóide	Contínuo	-	-	02,0 J
13	Rejuvenescimento	Contínuo	-	-	03,0 J
14	Acupuntura (sedação de pontos superficiais)	Pulsado	5 Hz	-	03,0 J
15	Terapia Fotodinâmica	Contínuo	-	-	10,0 J
16	Tinea interdigital	Contínuo	-	-	02,0 J
17	Acupuntura (tonificação de pontos superficiais)	Pulsado	10 Hz	-	03,0 J

APLICADOR INDIVIDUAL – 830 nm

Nr	Nome	Modo	Frequência	Time	Joule
1	Acupuntura (analgesia E)	Nogier	36,48 Hz	1 min	-
2	Acupuntura (analgesia G)	Nogier	146 Hz	1 min	-
3	Frequencia F (cérebro e ossos)	Nogier	73 Hz	1 min	-
4	Ativação ciclo do cálcio	Pulsado	16 Hz	-	02,0 J
5	Frequencia E (condução nervosa)	Nogier	36,48 Hz	1 min	-
6	Frequencia G (córtex cerebral)	Nogier	146 Hz	1 min	-
7	Drenagem Linfática	Contínuo	-	-	02,0 J
8	Escara	Contínuo	-	-	04,0 J
9	Fibro Edema Gelóide	Contínuo	-	-	03,0 J
10	Frequencia B (gastrointestinais e metabólicos)	Nogier	4,56 Hz	1 min	-
11	Frequencia D (lateralidade)	Nogier	18,24 Hz	1 min	-
12	Frequencia C (locomoção)	Nogier	9,12 Hz	1 min	-
13	Onicocriptose	Contínuo	-	-	02,0 J
14	Acupuntura (pontos especiais A)	Nogier	2,28 Hz	1 min	-
15	Acupuntura (pontos especiais E)	Nogier	36,48 Hz	1 min	-
16	Acupuntura (pontos especiais F)	Nogier	73 Hz	1 min	-
17	Frequencia A (reações epidérmicas)	Nogier	2,28 Hz	1 min	-
18	Acupuntura (regeneração A)	Nogier	2,28 Hz	1 min	-

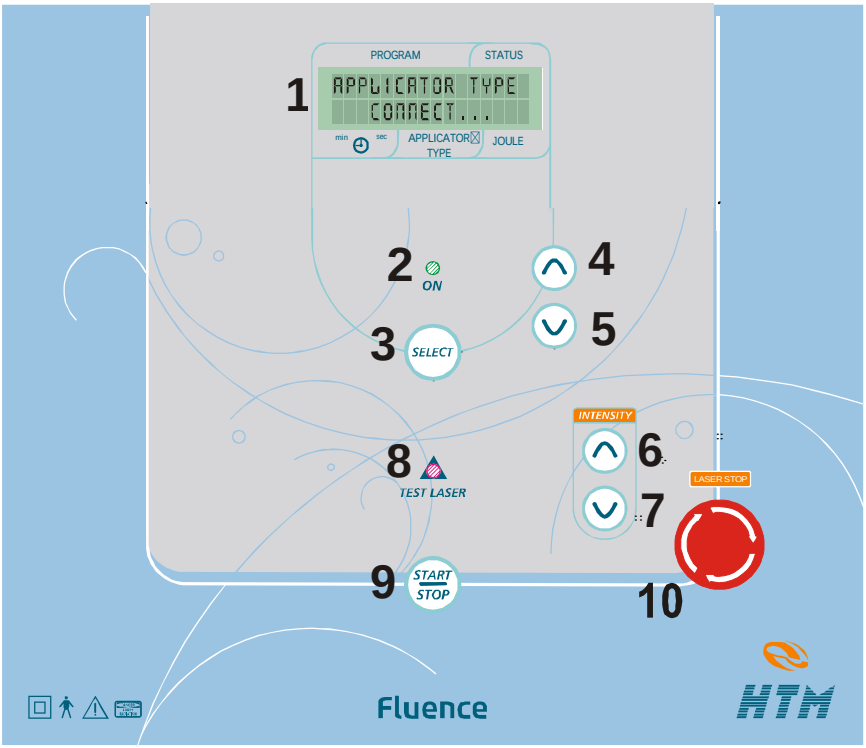
Nr	Nome	Modo	Frequência	Time	Joule
19	Acupuntura (regeneração B)	Nogier	4,56 Hz	1 min	-
20	Acupuntura (regeneração F)	Nogier	73 Hz	1 min	-
21	Regeneração nervosa	Contínuo	-	-	01,0 J
22	Acupuntura (relaxamento muscular C)	Nogier	9,12 Hz	1 min	-
23	Acupuntura (relaxamento muscular D)	Nogier	18,24 Hz	1 min	-
24	Acupuntura (relaxamento muscular G)	Nogier	146 Hz	1 min	-
25	Acupuntura (sedação de pontos profundos)	Pulsado	5 Hz	-	03,0 J
26	Modulação sistema imunológico	Nogier	292 Hz	-	02,0 J
27	Tinea Interdigital	Contínuo	-		02,0 J
28	Acupuntura (tonificação de pontos profundos)	Pulsado	10 Hz	-	03,0 J

APLICADOR INDIVIDUAL – 904 nm

Nr	Nome	Time	Joule
1	Artrite	-	0,5 J
2	Artrose	-	1,0 J
3	Bursite	-	0,5 J
4	Ciatalgia	-	1,0 J
5	Contusão	-	0,5 J
6	DTM aguda	-	0,5 J
7	DTM crônica	-	1,0 J
8	Entorse ligamentar	-	1,0 J
9	Epicondilite	-	0,5 J
10	Fasceíte Plantar	-	1,0 J
11	Fibromialgia	-	4,0 J
12	Hérnia de disco	-	1,0 J
13	Lesão Muscular	-	0,5 J
14	Ponto gatilho	-	1,0 J
15	Tendinite	-	0,5 J
16	Torcicolo	-	0,5 J
17	Síndrome do Túnel do Carpo	-	1,0 J

8 COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO FLUENCE

8.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO FLUENCE



8.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Painel do Equipamento FLUENCE

Os números dos itens a seguir correspondem aos números indicados no painel acima.

1- Display de Cristal Líquido

Responsável pelas indicações dos parâmetros a serem definidos para aplicação do FLUENCE;

2- Led ON
Quando aceso, indica que o equipamento está ligado;

3- Tecla Select
Responsável pela seleção dos parâmetros a serem definidos para aplicação do FLUENCE;

4- Tecla Up do Parâmetro Selecionado.
Responsável pelo acréscimo ao parâmetro selecionado;

5- Tecla Down do Parâmetro Selecionado.
Responsável pela decréscimo ao parâmetro selecionado;

6- Tecla Up da Densidade Energética
Responsável pelo aumento da densidade energética da emissão FLUENCE;

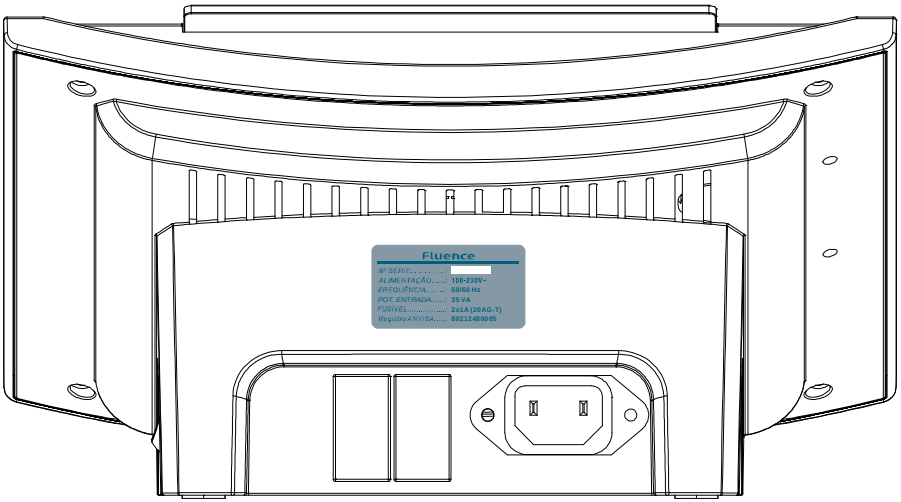
7- Tecla Down da Densidade Energética
Responsável pela diminuição da densidade energética da emissão FLUENCE;

8- Test Laser
Foto detetor que, ao ser incidido por um feixe de LASER Infravermelho, emite um sinal sonoro (beep). Este detetor é um dispositivo para verificar a emissão de LASER Infravermelho (invisível);

9- Tecla START/STOP
Responsável pela inicialização da aplicação e pela interrupção da aplicação antes que a mesma se encerre pela dosimetria automática ou pelo tempo de aplicação;

10- Laser Stop
Responsável pela interrupção imediata da emissão de Laser, em caso de emergência.

8.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO FLUENCE



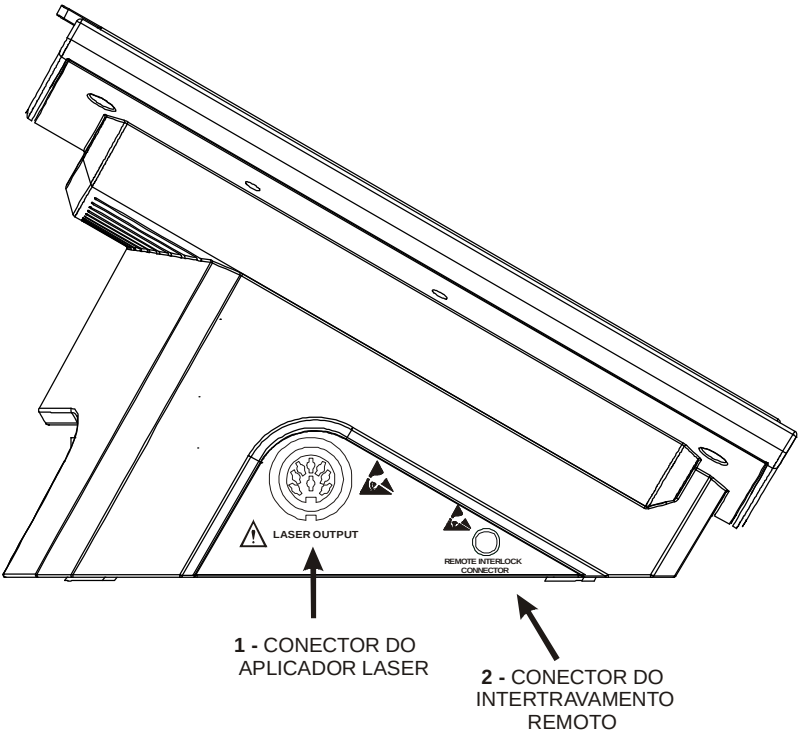
8.2.1 Descrição dos Comandos e da Entrada da parte posterior do Equipamento FLUENCE

1- Fusível Fase 1
Fusível de proteção da fase 1;

2- Fusível Fase 2
Fusível de proteção da fase 2;

3- Entrada para conexão do Cabo de Força
Conexão para encaixe do Cabo de Força no equipamento.

8.3 LATERAL ESQUERDA DO EQUIPAMENTO FLUENCE

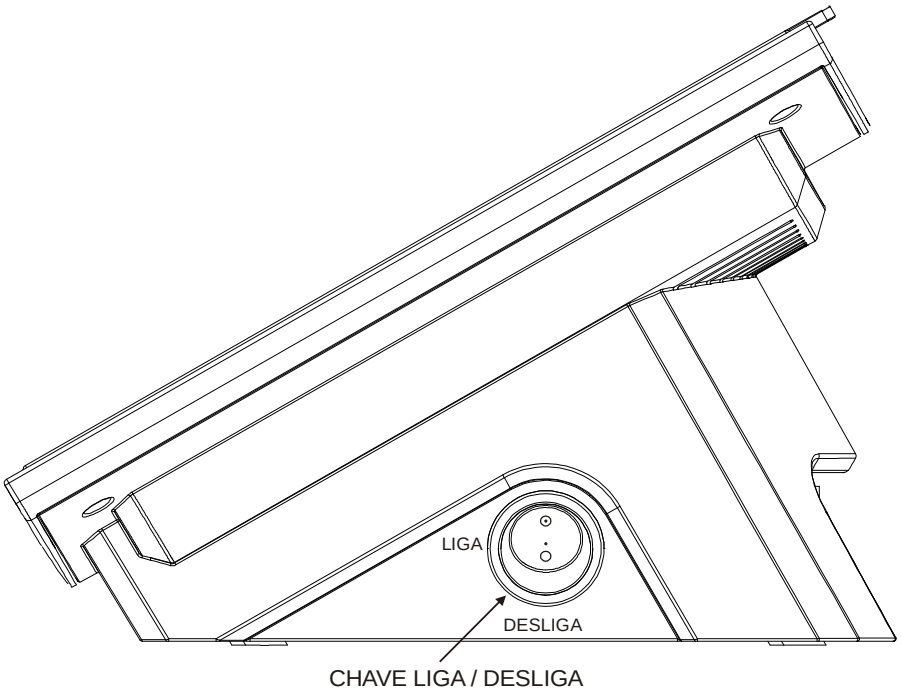


8.3.1 Descrição da Saída da Lateral Esquerda do Equipamento FLUENCE

1- Conector da CANETA LASER
Conector responsável pela conexão da Caneta Laser e do APLICADOR COMBINADO;

2- REMOTE INTERLOCK CONNECTOR
Conector responsável pelo intertravamento remoto.

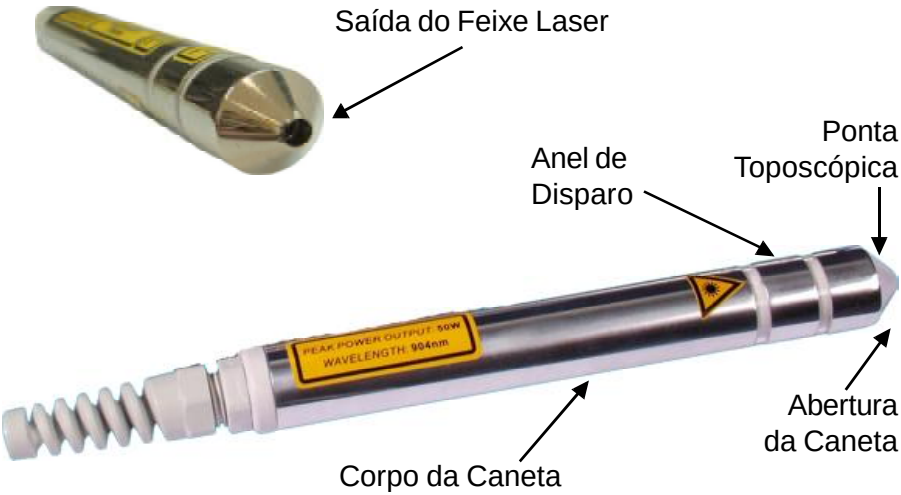
8.4 LATERAL DIREITA DO EQUIPAMENTO FLUENCE



8.4.1 Descrição do Comando da Lateral Direita do Equipamento FLUENCE

1- Chave Liga-Desliga
Chave que liga e desliga o equipamento.

8.5 CANETA LASER HTM 658nm - 30mW e 100mW



8.5.1 Descrição das partes que compõem a CANETA 658nm

Corpo da CANETA
Região da CANETA que deve ser empunhada durante o manuseio;

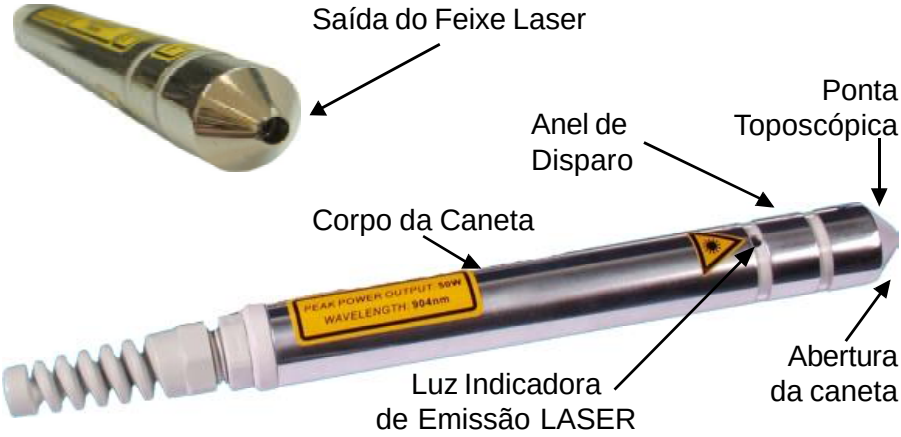
Anel de Disparo de LASER
Região da CANETA, que ao ser tocada, dispara o feixe de LASER;

Ponta Toposcópica
Parte da CANETA que deve ser encostada ao corpo do paciente, com o objetivo de localizar pontos de acupuntura;

Abertura de LASER
Abertura pela qual o feixe de LASER é emitido.

NOTA!
Não desmonte nenhuma parte da CANETA, pois, além de estar colocando em risco a sua segurança, você pode danificar o diodo LASER.

8.6 CANETA LASER HTM 904nm - 25mW e 75mW
CANETA LASER HTM 830nm - 75mW e 150mW



8.6.1 Descrição das partes que compõem as CANETAS 904nm e 830nm

Corpo da CANETA
Região da CANETA que deve ser empunhada durante o manuseio;

Anel de Disparo de LASER
Região da CANETA, que ao ser tocada, dispara o feixe de LASER;

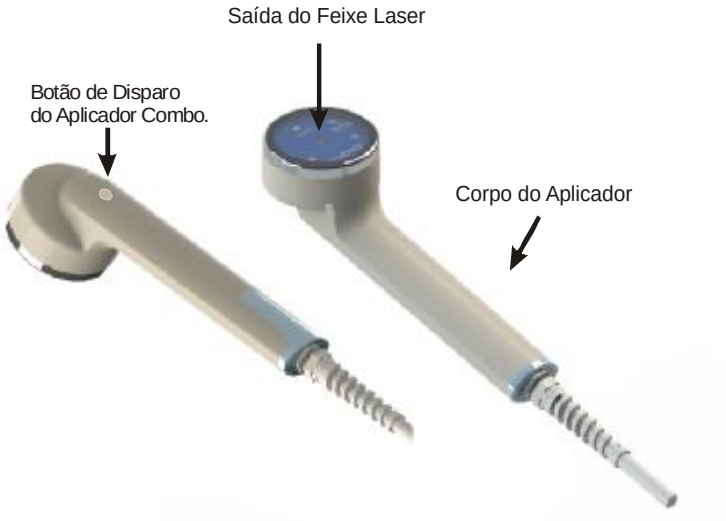
Ponta Toposcópica
Parte da CANETA que deve ser encostada ao corpo do paciente, com o objetivo de localizar pontos de acupuntura;

Abertura de LASER
Abertura pela qual o feixe de LASER é emitido;

Luz Indicadora de Emissão de LASER
Luz que acende durante a emissão de LASER, indicando a presença do mesmo.

NOTA!
Não desmonte nenhuma parte da CANETA, pois, além de estar colocando em risco a sua segurança, você pode danificar o diodo LASER.

8.7 APLICADOR COMBINADO RED LASER (658nm - 100mW) + BLUE LED
APLICADOR COMBINADO INFRARED LASER (830nm - 150mW) + AMBER LED



8.7.1 Descrição das partes que compõem os APLICADORES COMBINADOS

Corpo do APLICADOR
Região do APLICADOR que deve ser empunhado durante o manuseio;

Saída do LASER
Saída pela qual o feixe de LED e/ou LASER é (são) emitido (s);
Botão de Disparo do Aplicador Combo
Responsável pela liberação da emissão do LASER e/ou LED.

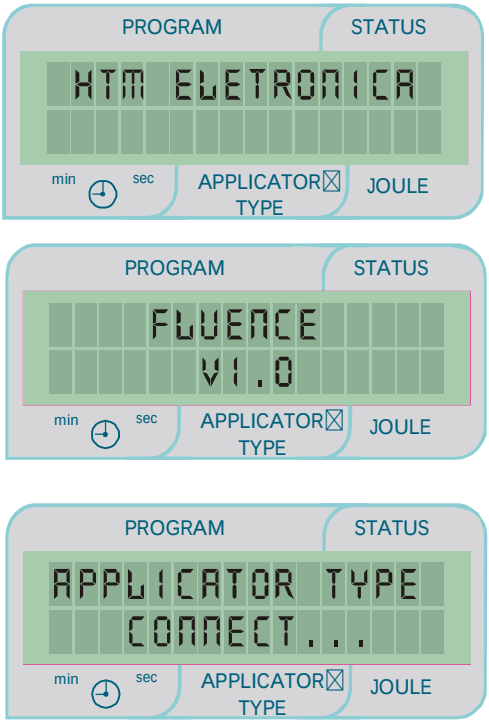
NOTA!
Não desmonte nenhuma parte do aplicador, pois, além de estar colocando em risco a sua saúde, você pode danificar o diodo LASER e/ou os LEDS.

9 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE

Após instalado o equipamento, conforme os tópicos indicados no item Instalação, e lido este manual, você está apto a operar o equipamento. A seguir está descrita passo a passo a forma com que o equipamento pode ser operado.

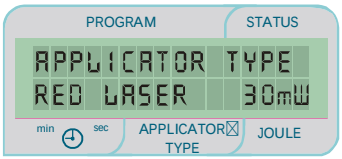
1) Ligar o equipamento

Ligue a chave liga-desliga, localizada na lateral direita do equipamento. Neste momento o equipamento é ligado, o Led ON e o display acendem, em seguida são mostradas as telas de apresentação do FLUENCE na condição de APLICADOR DESCONECTADO:

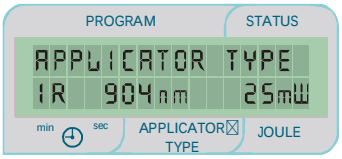


2) Identificação dos Aplicadores

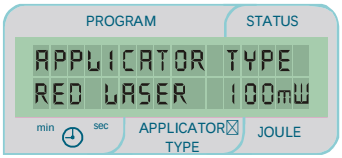
Conecte a CANETA LASER ou o APLICADOR COMBINADO na lateral direita do equipamento, o FLUENCE irá identificar o tipo de aplicador e as seguintes mensagens apareceram no display conforme modelo de APLICADOR utilizado:



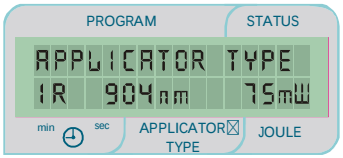
Aplicador Red Laser 658nm-30mW



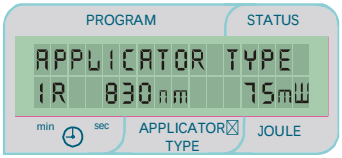
Aplicador Infrared Laser 904nm-25mW



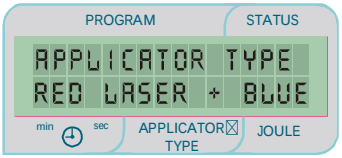
Aplicador Red Laser 658nm-100mW



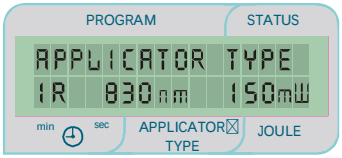
Aplicador Infrared Laser 904nm-75mW



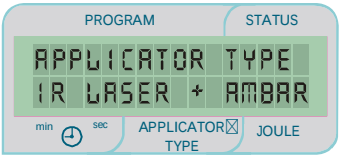
Aplicador Infrared Laser 830nm-75mW



Aplicador Red Laser 658nm -100mW + Blue Led



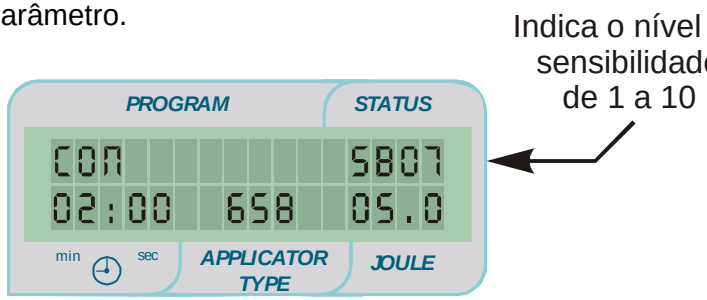
Aplicador Infrared Laser 830nm-150mW



Aplicador Infrared Laser 830nm-150mW + Amber Led

3) Sensibilidade da ponta toposcópica dos APLICADORES INDIVIDUAIS.

Esse controle aumenta ou diminui o controle de sensibilidade da ponta toposcópica das Canetas Laser. Utiliza-se para detecção de pontos de acupuntura. Para identificar os pontos de acupuntura, coloque a mão sobre a pele do paciente para criar um contato elétrico, segure a caneta noutra mão, pressione levemente a ponta toposcópica contra a área desejada, no corpo do paciente, e movimente a caneta pela região desejada, mas sem afastá-la da pele do paciente. A localização do ponto de acupuntura é interpretada quando o equipamento emitir um alarme sonoro (beep). Quando o equipamento emitir o sinal continuamente, por toda a região, sem a distinção dos pontos, é necessária a diminuição do parâmetro de sensibilidade (SB). Quando ocorrer o inverso e o equipamento não emitir nenhum sinal sonoro, mesmo sobre pontos de acupuntura conhecidos, é necessário o aumento do parâmetro sensibilidade (SB).
Selecione o parâmetro sensibilidade (SB) pressionando a tecla SELECT até o campo sensibilidade (SB) começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para aumentar ou diminuir a sensibilidade da ponta toposcópica.
Caso não realize a LASERACUPUNTURA, não é necessário programar esse parâmetro.

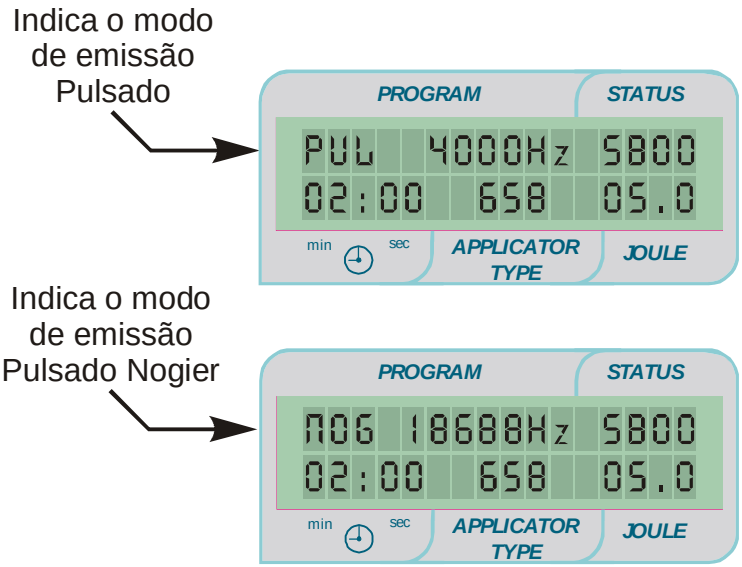


þ O recurso de ajuste de sensibilidade (SB) é somente para os APLICADORES INDIVIDUAIS (Canetas Lasers), o FLUENCE desabilita automáticamente essa função ao indentificar APLICADORES COMBINADOS.

4) Modo de Emissão.

Esse controle determina o modo de emissão LASER: Contínuo ou Pulsado. Sendo que, no modo PULSADO, as opções de pulso variam de 5Hz até 4000Hz e no modo NOGIER as opções de pulso variam de 1,14Hz até 18688Hz

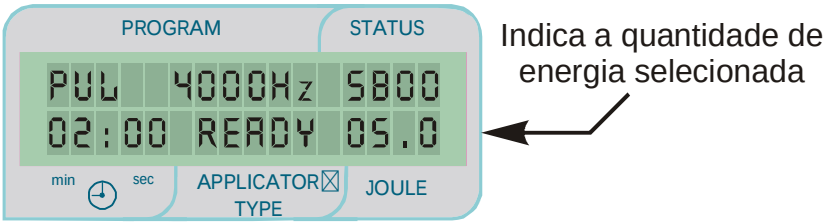
Selecione o parâmetro PROGRAM pressionando a tecla SELECT até o modo (CON) começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a emissão contínua (CON) ou emissão pulsada (PUL - 5 ... 4000 Hz) ou (NOG - 1,14... 18688Hz)



þ **Importante:** Esse controle só funciona com as CANETAS LASER 658nm e 830nm . A caneta 904nm é uma caneta, originalmente pulsada, portanto, sem possibilidade de alteração para emissão no modo contínuo.
Ao conectar a caneta no equipamento, o FLUENCE detecta automaticamente o modelo da caneta e disponibiliza ou não a alteração desse controle.

5) Energia

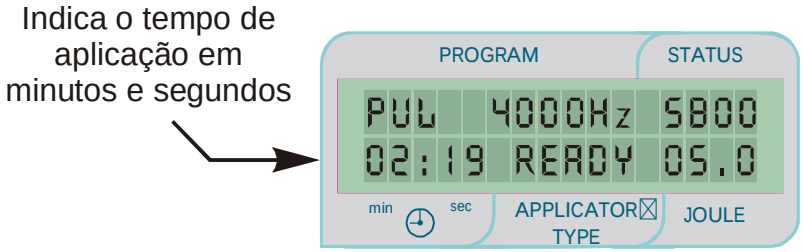
Esse controle define a energia desejada nas aplicações. Selecione o parâmetro JOULE pressionando a tecla SELECT até o campo JOULE começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a energia.



6) Tempo de aplicação

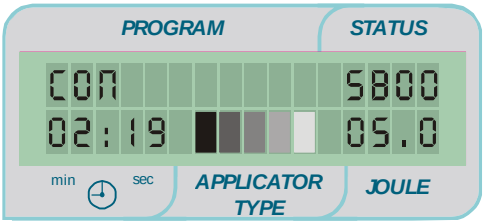
Esse controle determina o tempo de aplicação: 1 até 60 minutos . Selecione o parâmetro (TIMER) pressionando a tecla SELECT até o campo (TIMER) começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de aplicação desejado: 1 a 60 minutos.

NOTA: O tempo programado no TIMER regride eletronicamente com desligamento automático.



7) Aplicação do LASER (CANETAS LASER)

Posicione a ponta da caneta em contato com o local da aplicação. Libere a emissão LASER pressionando a tecla START/STOP. Nesse momento, o parâmetro APPLICATOR TYPE passa para READY, indicando que a Caneta LASER está apta e iniciar a aplicação.
Dispare a emissão LASER através do anel de disparo da Caneta LASER. Simultaneamente ao disparo, o parâmetro APPLICATOR TYPE passa de READY para um bargraph em movimento, demonstrando a emissão LASER.

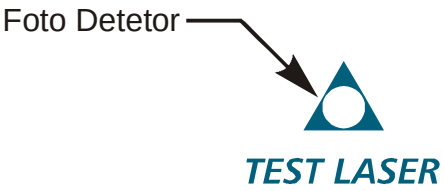


Indica a emissão de LASER em atividade

NOTA!

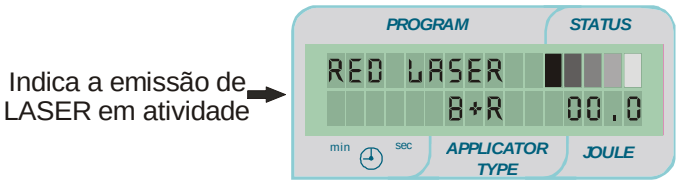
þ Nas canetas LASER 830 e 904nm, após o disparo, a Luz Indicadora de Emissão LASER, localizada na caneta, acende também, indicando a emissão Laser.

þ Ao menos, uma vez por dia, realize o Test Laser, disparando o LASER em direção ao ponto indicado no painel do equipamento como Test Laser. Ao realizar está operação um sinal sonoro (beep) soará indicando que o LASER está sendo emitido.



8) Aplicação do LASER (APLICADOR COMBINADO)

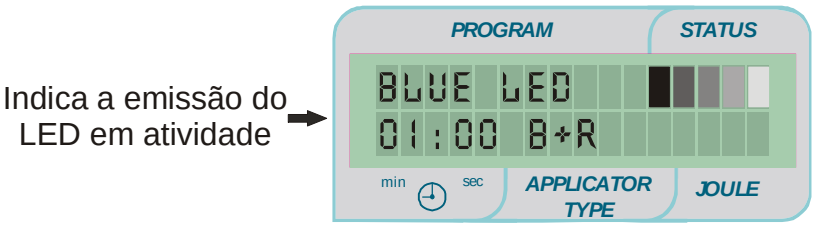
Posicione a saída Laser do APLICADOR COMBINADO em contato com o local da aplicação. Pressione a tecla START/STOP, a mensagem READY irá aparecer no parâmetro STATUS. Libere a emissão de laser pressionando o Botão de Disparo, localizado no corpo do aplicador. Nesse momento, o parâmetro STATUS passa para um bargraph em movimento, demonstrando a emissão LASER.



Aplicador RED LASER (658nm-100mW) + BLUE LED

9) Aplicação do LED (APLICADOR COMBINADO)

Posicione a saída LED do APLICADOR COMBINADO em contato com o local da aplicação.Pressione a tecla START/STOP, a mensagem READY irá aparecer no parâmetro STATUS.
Libere a emissão de LED pressionando o Botão de Disparo, localizado no corpo do aplicador. Nesse momento, o parâmetro STATUS passa para um bargraph em movimento, demonstrando a emissão LASER.

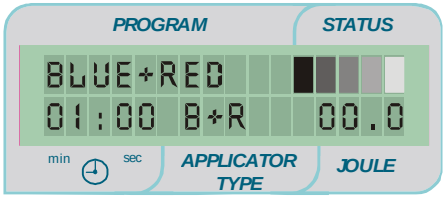


Aplicador RED LASER (658nm-100mW) + BLUE LED

10) Aplicação do LASER + LED (APLICADOR COMBINADO)

Posicione a saída LASER do APLICADOR COMBINADO em contato com o local da aplicação.Pressione a tecla START/STOP, a mensagem READY irá aparecer no parâmetro STATUS. Libere a emissão de laser + ledpressionando o Botão de Disparo, localizado no corpo do aplicador. Nesse momento, o parâmetro STATUS passa para um bargraph em movimento, demonstrando a emissão LASER.

Indica a emissão de LASER+LED em atividade



Aplicador RED LASER (658nm-100mW) + BLUE LED

ATENÇÃO!

þ Operador e Paciente devem utilizar o óculos de proteção de radiação laser toda vez que iniciar o tratamento.

Óculos de Proteção para Radiação Laser

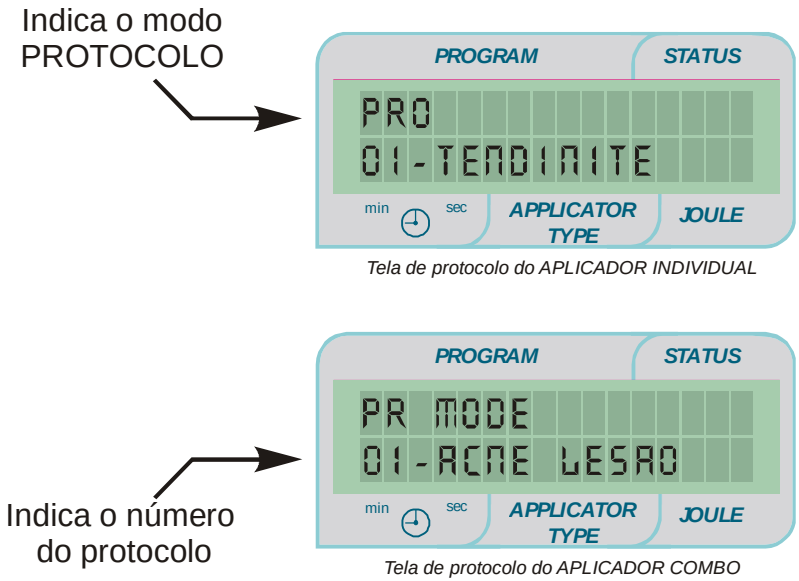
Óculos de Proteção do Paciente

þ A utilização de controles ou execução de outros procedimentos não aqui especificados podem resultar em exposição de radiação prejudicial.

11) Protocolos Pré Definidos

O equipamento FLUENCE tem programado em seu microcontrolador alguns dos principais protocolos utilizados nas aplicações. Lembramos, porém, que estes protocolos são sugestivos e não substituem o conhecimento e a experiência do fisioterapeuta.

- Para utilizar os protocolos, pressione a tecla SELECT até o campo PROGRAM começar a piscar no display, em seguida, pressione as teclas UP ou DOWN para alternar para a opção de protocolos, depois pressione a tecla SELECT novamente para alternar para o campo Número do Protocolo e a alterne para o protocolo desejado pressionando as teclas UP ou DOWN, após selecionado o protocolo, pressione a tecla START/STOP para iniciar o tratamento.



þ Após conectar a caneta, o FLUENCE identifica o Aplicador e apresenta as opções referênte ao aplicador utilizado.

10 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

10.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A seguir são enumerados alguns problemas que eventualmente podem acontecer com o equipamento e suas possíveis soluções. Se seu equipamento apresentar algum dos problemas a seguir, siga as instruções para tentar resolvê-lo. Caso o problema não seja resolvido, entre em contato com uma Assistência Técnica HTM Eletrônica.

1º) PROBLEMA: O equipamento não liga.

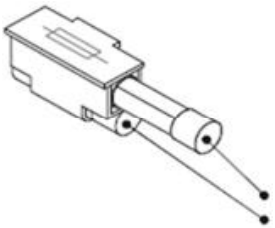
Motivo 1: A tomada onde o equipamento está ligado não possui energia;

Solução 1: Certifique-se que o equipamento está sendo ligado a uma tomada com energia. Ligue, por exemplo, outro equipamento na tomada para verificar se funciona.

Motivo 2: O fusível do equipamento está queimado.

Solução 2:

1) Desconecte o equipamento da rede elétrica;
2) Abra o porta-fusível com uma chave de fenda;
3) Substitua o fusível queimado por um novo;
4) Coloque o porta-fusível de volta no equipamento;
5) Ligue o equipamento e verifique sua operação.

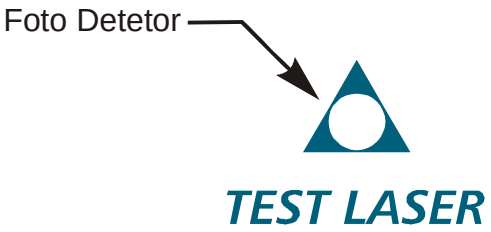


10.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

10.2.1 VERIFICAÇÃO DO FEIXE LASER

Para verificar se o LASER infravermelho está emitindo, direcione a saída do feixe no Foto detetor que ao ser incidido emite um sinal sonoro (beep).

Este detetor é uma maneira de certificar-se que o equipamento está emitindo LASER, quando estiver realizando a aplicação com LASER infravermelho (830nm e 904nm).



ATENÇÃO!

þ Operador e Paciente devem utilizar o óculos de proteção toda vez que iniciar o tratamento.

Óculos de Proteção para Radiação Laser

Óculos de Proteção do Paciente

NOTA!

þ Aconselha-se realizar a verificação do feixe de LASER todas as vezes que for utilizar o aparelho.

þ Esta verificação permite apenas verificar a presença ou não do feixe de LASER. Quanto a dosimetria correta, faz-se necessário uma avaliação de fábrica mais detalhada. Esta avaliação deve ser realizada anualmente.

10.2.2 Cabos de conexão e alimentação

O usuário deve inspecionar, diariamente, o cabo de conexão dos aplicadores e o cabo de alimentação para verificar a existência de possíveis danos (ex.: cortes, ressecamento). Caso apresentem algum tipo de problema, entre em contato com a HTM ELETRÔNICA para providenciar a substituição das partes e calibração do equipamento.

10.2.3 Óculos de proteção contra Radiação LASER e Óculos de Proteção Paciente

O usuário deve inspecionar, diariamente, o óculos de proteção verificando a presença de trincos ou partes lascadas na lente. Caso apresentem algum tipo de problema, entre em contato com a HTM ELETRÔNICA para providenciar a substituição do mesmo.

10.2.4 Limpeza do Gabinete

Quando necessário, limpe o gabinete de seu equipamento com pano de limpeza macio. Não use álcool, thinner, benzina ou outros solventes fortes, pois poderão causar danos ao acabamento do equipamento.

þ A utilização de gases anestésicos inflamáveis ou oxidáveis, tais como o óxido nitroso (N_2O) e oxigênio, deve ser evitada. Alguns materiais, por exemplo algodão, quando saturados com oxigênio, podem inflamar-se pelas altas temperaturas produzidas em UTILIZAÇÃO NORMAL pelo EQUIPAMENTO A LASER. Os solventes de adesivos e soluções inflamáveis utilizados para limpeza e desinfecção devem evaporar antes do EQUIPAMENTO A LASER ser utilizado. Deveria-se também chamar atenção para o perigo da ignição de gases endógenos.

10.2.5 Limpeza das Canetas Laser e Aplicadores Combinados

Limpe as canetas Laser e Aplicadores Combinados com pano de limpeza macio. Não use thinner, benzina ou outros solventes fortes, pois poderão causar danos ao acabamento do aplicador.

10.2.6 Limpeza do Óculos de proteção contra Radiação LASER e Óculos de Proteção do Paciente.

Limpe a lente do óculos de proteção sempre que necessário, lave com água e sabão com cuidado para não riscar a mesma.

10.2.7 Calibração

O equipamento FLUENCE, as CANETAS LASER e APLICADORES COMBINADOS devem ser calibrados pelo menos a cada 12 meses, a calibração é realizada somente pela HTM ELETRÔNICA para garantir a manutenção da segurança e desempenho do equipamento e seus acessórios.

þ Não é esperado qualquer aumento significativo das grandezas medidas do feixe de laser, duração de pulso e saída da radiação laser após a fabricação desde que o equipamento FLUENCE, os APLICADORES COMBINADOS e APLICADORES INDIVIDUAIS sejam submetidos a calibração periódica definida;

10.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Caso seu equipamento não esteja funcionando conforme as características deste manual e após seguir as orientações do item MANUTENÇÃO CORRETIVA sem êxito, contacte a HTM Eletrônica que informará a Assistência Autorizada mais próxima de você.
Junto com o equipamento deve ser enviado uma carta relatando os problemas apresentados pelo mesmo, os dados para contato e endereço para envio do equipamento.

NOTA!
Ao entrar em contato com a HTM Eletrônica, é importante informar os seguintes dados:

- Modelo do equipamento;
- Número de série do equipamento;
- Descrição do problema que o equipamento está apresentando.

ATENÇÃO!

Não queira consertar o equipamento ou enviá-lo a um técnico não credenciado pela HTM Eletrônica, pois a remoção do lacre implicará na perda da garantia, além de oferecer riscos de choques elétricos. Caso queira enviar o equipamento a um técnico de sua confiança, a HTM Eletrônica pode fornecer as peças para manutenção, porém não mais se responsabilizará pelo equipamento e os efeitos por ele causados.

10.4 MEIO AMBIENTE

Quando terminar a vida útil do aparelho e seus acessórios, elimina-los de modo a não causar danos ao meio ambiente. Entre em contato com empresas que trabalham com coleta seletiva para executar procedimento de reciclagem.
Não deve ser lançado diretamente no meio ambiente, pois alguns dos materiais utilizados possuem substâncias químicas que podem ser prejudiciais ao mesmo.

11 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO FLUENCE

11.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO FLUENCE

Equipamento:	FLUENCE
Origem:	HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos LTDA
Nome técnico e função:	Equipamento para Laserterapia
Tensão AC de Alimentação:	100-230V~
Freqüência da Tensão de Alimentação:	50/60Hz ±10%
Fusível de Proteção (20 x 5mm) 2x1A 20AG-T:	1A / 250V
Potência de Entrada:	35VA
Modo de Emissão:	Contínuo / Pulsado
Freqüência do Modo Pulsado:	5 a 5000Hz ±10%
Freqüência do Modo Nogier:	1,14 a 18688Hz ±10%
Dosimetria Programada:	0,5 a 50 Joules ±30%
Temporizador:	1min a 60min ±5%
Sensibilidade:	10 níveis

Temperatura de armazenamento:	-20ºC a 60ºC
Faixa de umidade relativa do ar recomendada para armazenamento e transporte:	10% a 60%
Embalagem para Transporte:	Utilizar a original
Sistemas de fornecimento de Feixes:	DIODO LASER
Dimensões (LxAxP):	250x140x190mm
Peso do Equipamento:	0,95kg

11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO LASER E ÓCULOS DE PROTEÇÃO DO PACIENTE

ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO LASER

Função:	óculos de proteção para laser classe 3B
Comprimento de onda:	470nm, 617nm, 658nm, 830nm e 904nm
Atenuação*:	>90%

*Para emissão direta perpendicular às lentes.

ÓCULOS DE PROTEÇÃO DO PACIENTE

Função:	óculos de proteção para laser classe 3B
Comprimento de onda:	470nm, 617nm, 658nm, 830nm e 904nm
Atenuação*:	>95%

*Para emissão direta perpendicular às lentes.

NOTA!

Utilizar somente os óculos de proteção **fornecidos com o equipamento.**

11.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904nm - 25W

Comprimento de Onda (λ):	904nm ±10%
Potência de Pico do LASER:	25W ±20%
Potência Média do LASER	13mW ±20%
Espectro Eletromagnético:	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto:	6,9mm^2
Divergência do Feixe:	8,5º
Modo de Emissão:	Pulsado
Freqüência de Repetição dos Pulsos:	5kHz ±10%
Tempo de Duração do Pulso:	100nseg ±10%
Peso da CANETA LASER:	0,210kg

11.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904nm - 75W

Comprimento de Onda (λ):	904nm ±10%
Potência de Pico do LASER:	75W ±20%
Potência Média do LASER:	38mW ±20%
Espectro Eletromagnético:	Infravermelho (Invisível)
Freqüência de Repetição dos Pulsos:	5kHz ±10%
Tempo de Duração do Pulso:	100ns ±10%
Peso da CANETA LASER:	0,210kg
Área do Feixe Direto:	6,9mm^2
Divergência do Feixe:	10º
Modo de Emissão:	Pulsado

11.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658nm - 30mW

Comprimento de Onda (λ):	658nm ±10%
Potência Média do LASER	30mW ±20%
Espectro Eletromagnético:	Vermelho (Visível)
Área do Feixe Direto:	12,566mm^2
Divergência do Feixe:	8,5º
Modo de Emissão:	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER:	0,210kg

11.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658nm - 100mW

Comprimento de Onda (λ):	658nm ±10%
Potência Média do LASER:	100mW ±20%
Espectro Eletromagnético:	Vermelho (Visível)
Área do Feixe Direto:	12,566mm^2
Divergência do Feixe:	8º
Modo de Emissão:	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER:	0,210kg

11.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830nm - 75mW

Comprimento de Onda (λ):	830nm ±10%
Potência Média do LASER:	75mW ±20%
Espectro Eletromagnético:	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto:	12,566mm^2
Divergência do Feixe:	10º
Modo de Emissão:	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER:	0,210kg

11.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830nm - 150mW

Comprimento de Onda (λ):	830nm ±10%
Potência Média do LASER:	150mW ±20%
Espectro Eletromagnético:	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto:	12,566mm^2
Divergência do Feixe:	12º
Modo de Emissão:	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER:	0,210kg

11.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICADOR COMBINADO RED LASER + BLUE

Comprimento de Onda do LASER (λ)	658nm ±10%
Potência Média do LASER	100mW ±20%
Espectro Eletromagnético do LASER:	Vermelho (Visível)
Área do Feixe Direto do LASER:	12,566mm^2
Divergência do Feixe do Laser:	8º
Modo de Emissão do Laser:	Contínuo/Pulsado
Comprimento de Onda do LED (λ):	470nm ±10%
Potência do LED:	1500mW ±10%
Espectro Eletromagnético do LED:	Azul (Visível)
Modo de Emissão do LED:	Contínuo
Peso do APLICADOR COMBINADO:	0,245kg

11.10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICADOR COMBINADO IR LASER + AMBER

Comprimento de Onda do Laser(λ):	830nm ±10%
Potência Média do LASER:	150mW ±20%
Espectro Eletromagnético do LASER:	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto do LASER:	12,566mm^2
Divergência do Feixe do LASER:	10º
Modo de Emissão do LASER:	Contínuo/Pulsado
Comprimento de Onda do LED (λ):	617nm ±10%
Potência do LED:	1500mW ±10%
Espectro Eletromagnético do LED:	Âmbar (Visível)
Modo de Emissão do LED:	Contínuo
Peso do APLICADOR COMBINADO:	0,245kg

11.11 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O FLUENCE

<table>
<tr><th colspan="3">Guia e Declaração do Fabricante - Emissões Eletromagnéticas</th></tr>
<tr><td colspan="3">O FLUENCE é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do FLUENCE garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.</td></tr>
<tr><td>Emissão de RF
ABNT NBR IEC CISPR 11</td><td>Grupo 1</td><td>O FLUENCEutiliza energia RF apenas para sua função interna. Entretanto, suas emissões RF são muito baixas e não é provável causar qualquer interferência em equipamento eletrônico próximo.</td></tr>
<tr><td>Emissão de RF
ABNT NBR IEC CISPR 11</td><td>Classe A</td><td rowspan="3">O FLUENCE é adequado para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam domésticos e podem ser utilizados em estabelecimentos residênciais e aqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica., desde que o seguinte aviso seja entendido:

Aviso: Este equipamento/sistema é destinado para utilização apenas pelos profissionais da area da saúde. Este equipamento/sistema pode causar rádiointerferência ou interromper operações de equipamentos nas proximidades. Pode ser necessário adotar procedimentos de mitigação, tais como reorientação ou relocação do FLUENCE ou blindagem do local</td></tr>
<tr><td>Emissões de harmônicos
IEC 61000-3-2</td><td>Classe A</td></tr>
<tr><td>Flutuações de tensão /
Emissões de Flicker
IEC 61000-3-3</td><td>Conforme</td></tr>
</table>

11.12 IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA O FLUENCE

Guia e Declaração do Fabricante - Imunidade Eletromagnética			
O FLUENCE é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do FLUENCE garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente Eletromagnético Diretrizes.
Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2	±6kV por contato ±8kV pelo ar	±6kV por contato ±8kV pelo ar	Piso deveria ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos com material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%.
Transitórios elétricos rápidos / Trem de pulsos ("Burst") IEC 61000-4-4	±2kV nas linhas de alimentação ±1kV nas linhas de entrada/saída	±2kV nas linhas de alimentação Não aplicável: ±1kV nas linhas de entrada/saída	Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Não possui linhas de saída.
Surtos IEC 61000-4-5	±1kV linha(s) a linha(s)	±1kV linha(s) a linha(s)	Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
Quedas de tensão, interrupções,curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação IEC 61000-4-11	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo. 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos. 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos. < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos.	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo. 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos. 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos. < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos.	Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Se o usuário do FLUENCE exige operação continuada durante interrupção de energia, é recomendado que o FLUENCE seja alimentado por uma fonte de alimentação ininterrupta.
Campo magnético na freqüência de alimentação (50/60Hz) IEC 61000-4-8	3A/m	3A/m	Campos magnéticos na freqüência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico em um local típico em um ambiente hospitalar ou comercial típico.

Guia e Declaração do Fabricante - Imunidade Eletromagnética			
O FLUENCE é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do FLUENCE garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente Eletromagnético Diretrizes.
RF Conduzida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150kHz até 80MHz	3 Vrms	Recomenda-se que equipamento de comunicação por RF portátil ou móvel não sejam usados próximos a qualquer parte do FLUENCE incluindo cabos, com distância de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à freqüência do transmissor. Distância de separação recomendada: $d=1,2 (P)^{1/2}$
RF Radiada IEC 61000-4-3	3 V/m 80MHz até 2,5GHz	3 V/m	$d=1,2 (P)^{1/2}$ 80MHz até 800MHz $d=2,3 (P)^{1/2}$ 800MHz até 2,5GHz ondeP é a potência máxima nominal de saída do transmissor em Watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor, e d é a distância de separação recomendada em metros (m). É recomendada que a intensidade de campo estabelecida pelo transmissor de RF, como determinada através de uma inspeção eletromagnética no local[a], seja menor que o nível de conformidade em cada faixa de freqüência.[b] Pode ocorrer interferência ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo:

NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica se a faixa de freqüência mais alta.

NOTA 2 Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.

a As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações rádio base, telefone (celular/sem fio) rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se considerar uma inspeção eletromagnética do local. Se a medida da intensidade de campo no local em que o FLUENCE é usado excede o nível de conformidade de RF aplicável acima, o FLUENCE deveria ser observado para verificar se a operação está Normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do FLUENCE

b Acima da faixa de freqüência de 150kHz até 80 MHz, a intensidade do campo deveria ser menor que 3 V/m.

11.13 DISTÂNCIAS DE SEPARAÇÃO RECOMENDADAS ENTRE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE RF, PORTÁTIL E MÓVEL E O FLUENCE

Distâncias de separação recomendadas entre equipamentos de comunicação de RF, portátil e móvel, e o FLUENCE

O FLUENCE é destinado para utilização em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF radiadas são controladas. O cliente ou usuário do FLUENCE deve ajudar a previnir interferência eletromagnética mantendo uma distância mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o FLUENCE como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima de saída dos equipamentos de comunicação.

Potência máxima nominal de saída do transmissor W	Distância de separação de acordo com a freqüência do transmissor m		
	150 kHz até 80 MHz $d=1,2\ (P)^{1/2}$	80 MHz até 800 MHz $d=1,2\ (P)^{1/2}$	800 MHz até 2,5 GHz $d=2,3\ (P)^{1/2}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

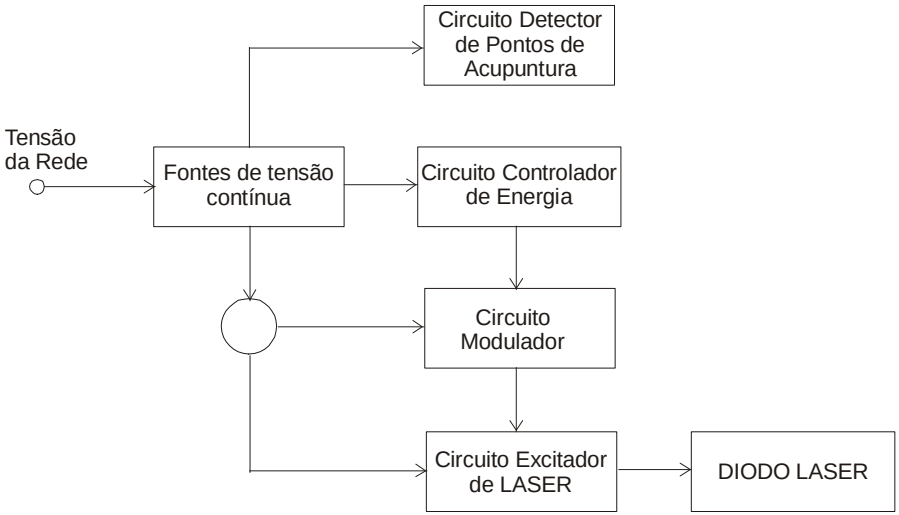
Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distância de separação recomendada d em metros (m) pode ser determinada utilizando-se a equação aplicável a freqüência do transmissor, onde P é a potência máxima nominal de saída do transformador em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor.

NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica-se a distância de separação para a faixa de freqüência mais alta.

NOTA 2 Estas diretrizes podem não se aplicar a todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.

11.14 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO FLUENCE

O funcionamento do equipamento FLUENCE pode ser entendido através do seguinte diagrama em blocos.



11.15 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO FLUENCE QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-22

1) De acordo com o tipo de proteção contra choque elétrico:

Equipamento classe II.

2) De acordo com o grau de proteção contra choque elétrico:

Equipamento tipo B.

3) De acordo com o grau de proteção contra penetração nociva de água:

Equipamento comum IPX0 - (equipamento fechado sem proteção contra penetração de água).

4) De acordo com o grau de segurança em presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso:

Equipamento não adequado ao uso na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.

5) De acordo com o modo de operação:

Equipamento para operação contínua.

6) De acordo com a Potência e o Comprimento de Onda:

Equipamento Classe 3B.

11.16 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO

Símbolo	Descrição
	ATENÇÃO! Consultar documentos acompanhantes
	EQUIPAMENTO DE CLASSE II
	PARTE APLICADA TIPO B
	TEMPORIZADOR
	Tecla para subir/aumentar um parâmetro
	Tecla para descer/diminuir um parâmetro
	Tecla para aumentar a intensidade
	Tecla para diminuir a intensidade
	Desligado, apenas para uma parte do equipamento
	Ligado, apenas para uma parte do equipamento
	Corrente Alternada
	Local de Saída do Feixe de Laser
	Advertência de Descarga Eletrostática (ESD)
	Inicia Emissão de Laser

11.17 DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES UTILIZADAS NAS CANETAS E APLICADORES COMBOS

Indicativo de ABERTURA DO LASER

Indicativo de RADIAÇÃO DE LASER VISÍVEL OU INVISÍVEL
EVITE EXPOSIÇÃO AO RAIO
PRODUTO LASER CLASSE 3B

Indicativo de POTÊNCIA, COMPRIMENTO DE ONDA E NORMA IEC

Etiqueta de Especificação do Aplicador 658-100 + Blue LED

Etiqueta de Especificação do Aplicador 830-150 + Âmbar LED

Etiqueta indicativa de COMPRIMENTO DE ONDA do LED ÂMBAR e n° de série

Etiqueta indicativa de COMPRIMENTO DE ONDA do LED AZUL e n° de série

Etiqueta indicativa de EMISSÃO LASER

Etiqueta indicativa de RADIAÇÃO LASER e ACIONAMENTO DO LASER

Etiqueta de Especificação da Caneta 658-30

Etiqueta de Especificação da Caneta 658-100

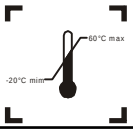
Etiqueta de Especificação da Caneta 830-75

Etiqueta de Especificação da Caneta 830-150

Etiqueta de Especificação da Caneta 904-25

Etiqueta de Especificação da Caneta 904-75

11.18 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM

Símbolo	Descrição
	Este lado para cima
	Frágil
	Limite de Temperatura
	Proteja contra a chuva
	Empilhamento máximo 8 caixas
	Mantenha Afastado da Luz Solar
	Não descartar em lixo doméstico
	Embalagem Reciclável

11.19 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIRAÇÃO

A HTM Ind. de Equip. Eletro-Eletrônicos Ltda disponibiliza, mediante acordo com usuário, esquemas de circuitos, lista de peças, componentes e instruções de calibração e demais informações necessárias ao pessoal técnico qualificado do usuário para reparar partes do Equipamento que são designadas pela HTM como reparáveis.

11.20 DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE

Declaramos sob nossa inteira responsabilidade, que todos os materiais utilizados em PARTES APLICADAS (conforme definição da norma NBR IEC 60601-1) no Equipamento FLUENCE, têm sido amplamente utilizados na área médica ao longo do tempo garantindo assim sua biocompatibilidade.

12 CERTIFICADO DE GARANTIA

NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCÍO DA GARANTIA

O seu equipamento HTM Eletrônica é garantido contra defeitos de fabricação, respeitando-se as considerações estabelecidas neste manual, pelo prazo de 18 meses corridos, sendo estes meses divididos em:

3 primeiros meses: garantia legal.

15 meses restantes: garantia adicional concedida pela HTM Eletrônica.

A garantia terá seu início a partir da data de liberação do equipamento pelo departamento de expedição da HTM Eletrônica.

Todos os serviços de garantia do equipamento devem ser prestados pela HTM Eletrônica ou por uma a Assistência Técnica por ela autorizada sem custo algum para o cliente.

A garantia deixa de ter validade se:

þ O equipamento for utilizado fora das especificações técnicas citadas neste manual.

þ O número de série do equipamento for retirado ou alterado.

þ O equipamento sofrer quedas, for molhado, riscado, ou sofrer maus tratos.

þ O lacre do equipamento estiver violado ou se a Assistência Técnica HTM Eletrônica constatar que o equipamento sofreu alterações ou consertos por técnicos não credenciados pela HTM Eletrônica.

Transporte do equipamento durante o período de garantia legal:

þ Durante o período de garantia legal, a HTM Eletrônica é responsável pelo transporte. Contudo, para obtenção desse benefício, é necessário o contato prévio com a HTM Eletrônica para orientação sobre a melhor forma de envio e para autorização dos custos desse transporte.

þ Se o equipamento, na avaliação da Assistência Técnica HTM, não apresentar defeitos de fabricação, a manutenção e as despesas com transporte serão cobradas.

A garantia legal (3 meses) cobre:

þ Transporte do equipamento para conserto (Com autorização prévia da HTM).

þ Defeitos de fabricação do aparelho e dos acessórios que o acompanham.

A garantia adicional (15 meses) cobre:

þ Defeitos de fabricação do aparelho.

A garantia adicional não cobre:

þ Todos os termos não cobertos pela garantia legal.

þ Transporte do equipamento para conserto.

Alguns exemplos de danos que a garantia não cobre:

þ Danos no equipamento devido a acidentes de transporte e manuseio. Entre esses danos pode-se citar: riscos, amassados, placa de circuito impresso quebrada, gabinete trincado, etc.

þ Danos causados por catástrofes da natureza (ex: descargas atmosféricas).

þ Deslocamento de um técnico da HTM Eletrônica para outros municípios na intenção de realizar a manutenção do equipamento.

þ Eletrodos, cabos de aplicação ou qualquer outro acessório sujeito a desgastes naturais durante o uso ou manuseio.

NOTA!

þ A HTM Eletrônica não autoriza nenhuma pessoa ou entidade a assumir qualquer outra responsabilidade relativa a seus produtos além das especificadas neste termo.

þ Para sua tranqüilidade, guarde este Certificado de Garantia e Manual.

þ A HTM Eletrônica reserva o direito de alterar as características de seus manuais e produtos sem prévio aviso.